



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**KLASIFIKASI PENJURUSAN SISWA DI SMA NEGERI 6
PEKANBARU MENGGUNAKAN ALGORITMA *MODIFIED*
*K-NEAREST NEIGHBOR***

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada
Program Studi Sistem Informasi

Oleh:



ULYA RAMADHANI Z

11653203655



UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2021



LEMBAR PERSETUJUAN

KLASIFIKASI PENJURUSAN SISWA DI SMA NEGERI 6 PEKANBARU MENGGUNAKAN ALGORITMA *MODIFIED* *K-NEAREST NEIGHBOR*

TUGAS AKHIR

Oleh:

ULYA RAMADHANI Z

11653203655

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 19 Juli 2021

Ketua Program Studi

Idria Malta, S.Kom., M.Sc.

NIP. 197905132007102005

Pembimbing

Mustakim, S.T., M.Kom.

NIK. 130511023

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PENGESAHAN

KLASIFIKASI PENJURUSAN SISWA DI SMA NEGERI 6 PEKANBARU MENGGUNAKAN ALGORITMA *MODIFIED* *K-NEAREST NEIGHBOR*

TUGAS AKHIR

Oleh:

ULYA RAMADHANI Z

11653203655

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 02 Juli 2021

Pekanbaru, 02 Juli 2021

Mengesahkan,

Dekan

Dr. Hartono, M.Pd.

NIP. 196403011992031003

Ketua Program Studi

Idria Maita, S.Kom., M.Sc.

NIP. 197905132007102005

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Idria Maita, S.Kom., M.Sc.

Sekretaris : Mustakim, S.T., M.Kom.

Anggota 1 : Inggih Permana, S.T., M.Kom.

Anggota 2 : Zarnelly, S.Kom., M.Sc.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikuti kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada *form* peminjaman.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERNYATAAN

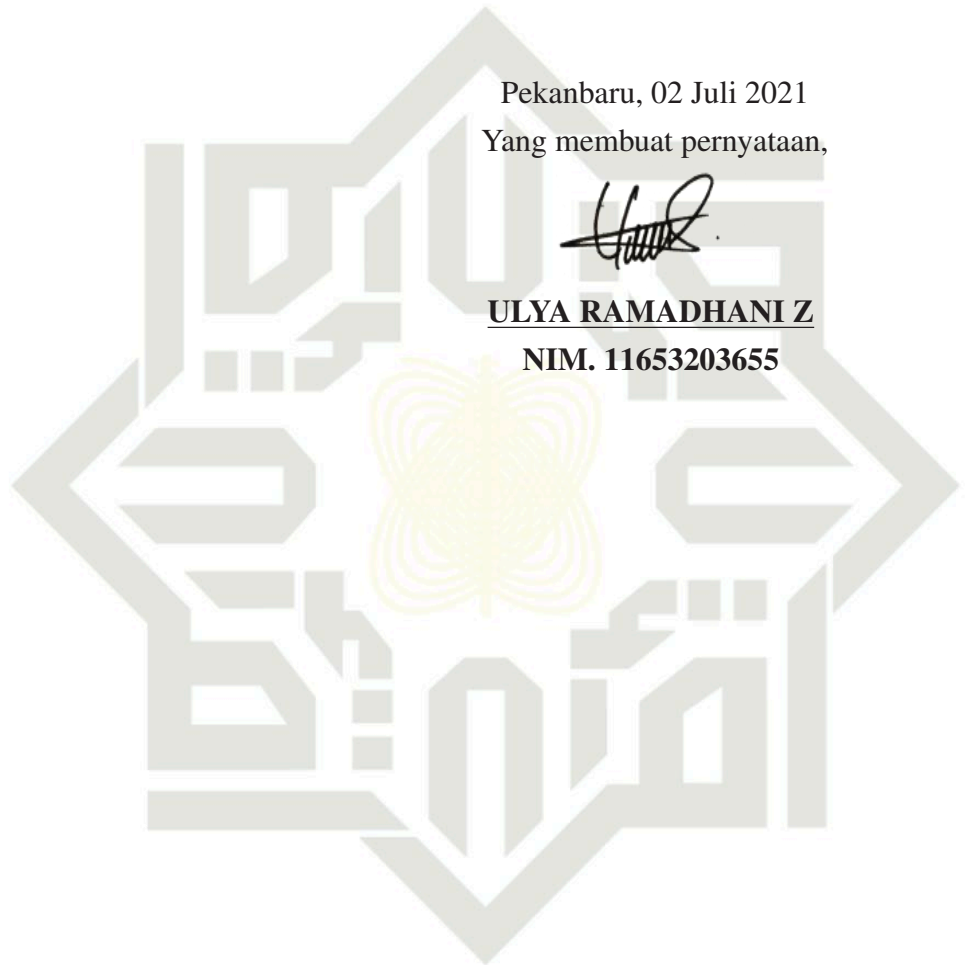
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diadukan dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 02 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,

ULYA RAMADHANI Z

NIM. 11653203655



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah Rabbil Alamin, Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan taufik, hidayah, ilmu pengetahuan, kesehatan dan kesempatan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

Untuk Alm Ayah Tercinta, yang tak kenal lelah memberikan jasa dan bakti kepada anak-anaknya. Panas terik, guyur hujan melambung tak mampu menghentikan jiwa juangmu untuk kami. Tunjuk ajar, kata kasih mu dan semangat juangmu menjadi pedomanku dalam menjalani lika-liku kehidupan.

Teruntuk ibu terkasih, sentuhan lembut tanganmu, tutur kata indahmu, ukiran senyum manismu selalu menghiasi hari-hariku dan menjadi penyemangatku. Kasih sayangmu akan selalu ku kenang, tunjuk ajar dan nasihatmu akan selalu ku amalkan. InsyaAllah.

Teruntuk adekku Rizka menjadi pelipur lara, menjadi teman cerita, teman bermain, teman belajar, teman hidup dan teman seperjuangan hingga akhir nanti.

Semoga Allah yang mampu membalas jasa dan bakti yang telah diberikan padaku. Semoga Allah selalu memandu perjalanan hidup kita bersama-sama hingga ke akhir nanti kita dipertemukan dan berkumpul bersama orang-orang beriman. *Aamiin Allahumma Aamiin*.

UIN SUSKA RIAU

ULYA RAMADHANI. Z



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatu.

Alhamdulillah, Segala puji hanya milik Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan penelitian sekaligus penulisan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Klasifikasi Penjurusan Siswa Di SMA Negeri 6 Pekanbaru Menggunakan Algoritma Modified K-Nearst Neighbor”**. Shalawat beserta salam tak lupa pula penulis hadiahkan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW dengan mengucapkan *“Allahumma Sholli’ala Sayyidina Muhammad Wa’ala Ali Sayyidina Muhammad”*. Juga berkat dukungan dan doa dari beberapa pihak, terkhusus keluarga tercinta yang selalu memberikan semangat, dorongan, untuk kelancaran dalam membuat Laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu prasyarat kelulusan akademis dari Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selain itu juga sebagai dokumentasi gambaran dari penelitian Tugas Akhir yang telah penulis laksanakan. Selama pembuatan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat pengetahuan, bimbingan, dukungan, dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu hingga penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag., Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd., Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau, Pekanbaru.
3. Ibu Idria Maita, S.Kom, M.Sc., Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau serta Ketua Sidang Akhir.
4. Bapak Mustakim, S.T., M.Kom., Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan membimbing, mengarahkan dan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran guna membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Inggih Permana, S.T., M.Kom., selaku penguji satu penulis, yang telah banyak memberikan arahan dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Ibu Zarnelly, S.Kom., M.Sc. pada saat sidang akhir dan pada saat seminar proposal sebagai penguji dua yang banyak memberikan arahan dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Ibu Nunung Supiarti, S.Pd dari SMAN 6 Pekanbaru yang sudi meluangkan waktu, memberikan ilmu dan informasi kepada penulis guna penyelesaian penelitian tugas akhir ini.
8. Ibu Zarnelly S.Kom, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik penulis yang telah memberikan dorongan dan masukan kepada penulis dari awal semester hingga akhir semester ini.
9. Ibu dan Bapak dosen Sistem Informasi yang telah memberikan ilmunya kepada penulis. Mudah-mudahan semua ilmu yang diberikan dapat penulis amalkan dan semoga menjadi amal jariyah.
10. Kedua orang tua tersayang sebagai pelita hidup penulis, H. Zulkarnain, S.Ag (Alm) dan Ibu Rosida S.Ag, yang tanpa lelah untuk terus memberikan semangat, motivasi, dukungan, bantuan serta do'a terbaiknya dan selalu menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Adekku Rizka yang selalu perhatian kepada penulis, memberikan semangat dan dorongan, serta telah hadir mengisi hari-hari penulis dengan tingkah yang beragam, menyebarkan dan menggemaskan. Juga kepada keluarga sebelah alm ayah dan ibu yang banyak membantu penulis untuk menyelesaikan pekerjaan penulis di Rumah selama penyelesaian tugas akhir ini,
12. Teman terbaik Yonda Firmansyah yang selalu menemani, suport, menyemangati, dan sabar menghadapi penulis yang suka moodyan. Teman-teman terbaik sedari SMP, Wahyu Herly, Suci fratiwi, Mita Pratiwi dan yang lainnya. dan Teman semasa kuliah, Syahidatul Helma, Insanul Kamila, Rehan Aulia Furqani dan yang lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
13. Untuk teman-teman seperjuangan Sistem Informasi angkatan 2016 khususnya kelas SIF 16 C. yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.
14. Keluarga hebat dan membanggakan *Puzzle Research Data Technology* yang terdiri dari Dosen pembimbing terbaik (Pak Mustakim, Pak Inggih, Pak Af-dal, Buk Rice Novita, Buk Dian dan Dosen lainnya), Para alumni (Bang As-sad, Bang Qurro, Bang Fakhri, Bang Tarigan, Bang Adit, Bang Aziz, Kak Risma, Kak Sani dan lainnya), Teman-teman seperjuangan seperangkatan (Syahih, Govinda, Yusuf, Nopi, Mila, Putri, Ulya K dan lainnya), Adik-adik *Puzzle* (Said, Jeni, Puji, Shindy, Tami dan lainnya) serta teman-teman Predattech lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang se-



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

lalu menyemangati, memberikan masukan, mentransfer ilmu terbaiknya dan menjadi inspirasi penulis. *So lucky to have you all!*.

5. Untuk Bapak Kabid, Kasubid, ASN dan THL di BAPENDA Kota Pekanbaru, Kak Nadira, Kak Nia, Kak Filda, Kak Kaya, dan lainnya terimakasih sudah mendukung dan memberi semangat penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan tugas akhir dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Semoga dengan segala jerih payah dan dorongan yang telah diberikan selama ini akan menjadi amal kebajikan dan mendapatkan balasan yang layak dari Allah SWT. Tentunya pada Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan. Penulis berharap ada masukan, kritikan, maupun saran yang dapat disampaikan melalui email ulyaramadhani98@gmail.com dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 19 Juli 2021

Penulis,

ULYA RAMADHANI Z
NIM. 11653203655

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KLASIFIKASI PENJURUSAN SISWA DI SMA NEGERI 6 PEKANBARU MENGGUNAKAN ALGORITMA *MODIFIED K-NEAREST NEIGHBOR*

ULYA RAMADHANI Z
NIM: 11653203655

Tanggal Sidang: 02 Juli 2021
Periode Wisuda:

Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas, No. 155, Pekanbaru

ABSTRAK

Salah satu hal yang diharapkan mampu memberikan kemudahan bagi instansi sekolah dalam menjalankan manajemen pendidikan adalah dengan pengimplementasian sistem informasi pada proses bisnis, dimana salah satu proses bisnis pada sekolah adalah proses penjurusan siswa. Adapun proses penjurusan siswa di SMAN 6 Pekanbaru memiliki beberapa permasalahan dimana pihak sekolah kesulitan dalam melakukan analisis dan evaluasi untuk menentukan jurusan siswa dan membutuhkan waktu selama 2 bulan untuk menyelesaikan setiap rangkaian proses penentuan jurusan. Selain itu, arsip berupa angket peminatan jurusan dan hasil *test psikotes* peserta didik kian bertambah semakin banyak dan semakin menumpuk. Terdapat suatu teknik pada data mining yang dapat membantu dalam klasifikasi penjurusan siswa. Teknik klasifikasi merupakan pendekatan dalam data mining yang digunakan untuk mengelompokkan data. Pada penelitian ini, algoritma *Modified K-Nearest Neighbors* (MKNN) memperoleh nilai evaluasi *confusion matrix* dengan akurasi sebesar 85,29%; presisi sebesar 100%; dan evaluasi *recall* 75,00%. Tahap seleksi atribut dan teknik pembagian data latih dan data uji berturut-turut menggunakan *information gain* dan algoritma *K-Means Clustering*. Hasil pemodelan klasifikasi kemudian diterapkan pada sistem berbasis web untuk mengklasifikasikan jurusan siswa baru. Kemudian pada sistem dilakukan perbandingan simulasi untuk mengukur nilai parameter k yang menghasilkan akurasi maksimal pada pemodelan MKNN yang menghasilkan akurasi optimal sebesar 85,42% oleh parameter k=5.

Kata Kunci: *Confusion Matrix, Information Gain, Jurusan, K-Means, Modified K-Nearest Neighbors*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CLASSIFICATION OF STUDENT MAJORS AT SIX GOVERNMENT SENIOR HIGH SCHOOL PEKANBARU USING MODIFIED K-NEAREST NEIGHBOR ALGORITHM

ULYA RAMADHANI Z
NIM: 11653203655

Date of Final Exam: July 2th 2021
Graduation Period:

Department of Information System
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street, No. 155, Pekanbaru

ABSTRACT

One of the things that are expected to be able to provide convenience for school agencies in carrying out managerial education is the implementation of information systems in business processes, where one of the business processes in schools is the student majors process. The process of majoring in students at SMAN 6 Pekanbaru has several problems are the school has difficulties in conducting analysis and evaluation to determine student majors and it takes 2 months to complete all of the steps of the majors' determination process. In addition, the archives in the form of the department of interest questionnaire and the psychotest test results of students are increasing and piling up. There is a technique in Data Mining that can help in classifying students' majors. The classification technique is an approach in Data Mining that is used to classify data. In this study, the Modified K-Nearest Neighbors (MKNN) algorithm obtained a confusion matrix evaluation value with an accuracy of 82.29%; precision of 100%; and 75.00% recall evaluation. The attribute selection stage and the technique of dividing the training data and test data are using information gain and the K-Means Clustering algorithm, respectively. The results of the classification modeling are then applied to a web-based system to classify majors for new students. Then in the system, a simulation comparison is carried out to measure the value of the k parameter which results in maximum accuracy in the MKNN modeling which produces an optimal accuracy of 85.42% by the k parameter.

Keywords: Confussion Matrix, Information Gain, K-Means, Major, Modified K-Nearest Neighbors.

DAFTAR ISI

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
LANDASAN TEORI	7
2.1 <i>Data Mining</i>	7
2.2 Pengelompokan <i>Data Mining</i>	7
2.3 <i>Modified K-Nearest Neighbor</i> (MKNN)	8
2.4 <i>K-Means Clustering</i>	10
2.5 <i>Information Gain</i>	11
2.6 <i>Confusion Matrix</i>	12

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.7	<i>RapidMiner</i>	13
2.8	<i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	13
2.9	MySQL	14
2.10	<i>Black Box Testing</i>	15
2.11	SMAN 6 Pekanbaru	16
2.12	Penelitian Terdahulu	16
	METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1	Tahapan Perencanaan	19
3.2	Tahap Pengumpulan Data	20
3.3	Tahap <i>Pre-processing</i> Data	21
3.4	Tahap Analisa	22
3.5	Tahap Perancangan Sistem	24
3.6	Tahap Implementasi dan Pengujian	25
3.7	Tahapan Dokumentasi	25
4	ANALISA DAN PERANCANGAN	27
4.1	Analisis Pendahuluan	27
4.1.1	Analisa Studi Kasus	27
4.1.2	Analisa Metode terhadap Studi Kasus	29
4.2	Pengumpulan Data	30
4.3	<i>Pre-processing</i> Data	32
4.3.1	Pembersihan Data	32
4.3.2	Seleksi Atribut Menggunakan <i>Information Gain</i>	34
4.3.3	Transformasi Data	36
4.3.4	Normalisasi Data	40
4.4	Pembagian Data Latih dan Data Uji <i>K-Means Clustering</i>	41
4.5	Klasifikasi dengan Algoritma <i>Modified K-Nearest Neighbors</i> (MKNN)	48
4.6	Evaluasi Pemodelan MKNN dengan <i>Confusion Matrix</i>	62
4.7	Analisis Kebutuhan Sistem	64
4.7.1	Analisis Kebutuhan Sistem Fungsional	64
4.7.2	Analisis Kebutuhan Sistem Non Fungsional	76
4.8	Perancangan Sistem	78
4.8.1	Perancangan Struktur Sistem	78
4.8.2	Perancangan Database Sistem	78
4.8.3	Perancangan Tampilan Antarmuka Sistem	81



5	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	87
5.1	Implementasi Sistem	87
5.1.1	Batasan Implementasi	87
5.1.2	Implementasi <i>Database</i>	87
5.1.3	Hasil Implementasi Sistem	90
5.2	Pengujian Sistem	94
5.2.1	<i>Black-Box Testing</i>	94
5.2.2	Perbandingan Hasil Simulasi	102
	PENUTUP	108
6.1	Kesimpulan	108
6.2	Saran	108
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN A WAWANCARA DAN PENGAMBILAN DATA	A - 1
	LAMPIRAN B DATASET PENELITIAN	B - 1
	LAMPIRAN C HASIL CLUSTERING DATA	C - 1
	LAMPIRAN D Hasil Klasifikasi MKNN	D - 1
	LAMPIRAN E DOKUMENTASI WAWANCARA DAN PENGAMBILAN DATA	E - 1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.1	Metodologi Penelitian	19
3.2	Diagram Alir <i>K-Means Clustering</i> (Umam, Bustamam, dan Lestari, 2017)	23
3.3	Diagram Alir <i>Modified K-Nearest Neighbor</i> (Riasti, 2020)	24
4.1	Jumlah Peserta didik SMAN 6 Pekanbaru	27
4.2	Jumlah Peserta Didik Kelas X SMAN 6 Pekanbaru	28
4.3	Diagram Alur Proses Penetapan Jurusan Kelas X	28
4.4	Diagram Alir Metode yang Digunakan pada Penelitian	29
4.5	Nilai <i>Information Gain</i> pada Atribut Penentuan Jurusan	34
4.6	Hasil Uji validasi DBI <i>K-Means Clustering</i>	41
4.7	Pembagian Data dengan <i>K-Means Clustering</i>	45
4.8	Perbandingan Evaluasi <i>Confusion Matrix</i>	63
4.9	<i>Usecase</i> Diagram pada Sistem yang Diusulkan	65
4.10	<i>Class</i> Diagram pada Sistem Usulan	72
4.11	<i>Activity</i> Diagram untuk Aktivitas <i>Login</i>	73
4.12	<i>Activity</i> Diagram untuk Input Data SPK Penentuan Jurusan	74
4.13	<i>Activity</i> Diagram Pengelolaan Data <i>Training</i>	74
4.14	<i>Activity</i> Diagram Pengelolaan Data <i>Testing</i>	75
4.15	<i>Activity</i> Diagram Menu Data SPK Terklasifikasi	75
4.16	<i>Activity</i> Diagram Pengelolaan Simulasi Klasifikasi MKNN	76
4.17	Struktur Menu Sistem Usulan	78
4.18	Tampilan Laman Login Sistem	81
4.19	Tampilan Menu Login untuk Admin	82
4.20	Tampilan Menu Login untuk User	82
4.21	Tampilan Menu Data <i>Training</i> / Latih	83
4.22	Tampilan Menu Data <i>Testing</i> / Uji	84
4.23	Tampilan Antarmuka Proses Pengklasifikasian Data	84
4.24	Tampilan Antarmuka Hasil Simulasi Klasifikasi MKNN	85
4.25	Tampilan Menu Data Hasil Klasifikasi	85
5.1	Implementasi <i>Database</i> projekulya	87
5.2	Implementasi	88
5.3	Tabel Data Log_Spk	88
5.4	Tabel Data <i>Training</i>	89
5.5	Tabel <i>Testing</i>	89



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.6	Halaman login	90
5.7	Halaman beranda/ <i>dashboard</i> admin	90
5.8	Halaman beranda/ <i>dashboard user</i>	91
5.9	Halaman <i>form input</i> data SPK jurusan admin	91
5.10	Halaman <i>form input</i> data SPK jurusan <i>user</i>	92
5.11	Halaman data siswa terklasifikasi	92
5.12	Halaman simulasi MKNN	93
5.13	Halaman data <i>training</i>	93
5.14	Halaman data <i>testing</i>	94
5.15	Simulasi MKNN dengan $k = 2$	103
5.16	Simulasi MKNN dengan $k = 3$	103
5.17	Simulasi MKNN dengan $k = 4$	104
5.18	Simulasi MKNN dengan $k = 5$	104
5.19	Simulasi MKNN dengan $k = 6$	105
5.20	Simulasi MKNN dengan $k = 7$	105
5.21	Simulasi MKNN dengan $k = 8$	106
5.22	Simulasi MKNN dengan $k = 9$	106
5.23	Simulasi MKNN dengan $k = 10$	106
5.24	Akurasi hasil simulasi MKNN	107
A.1	Surat Keterangan Pengambilan Data di Instansi	A - 1
A.2	Surat Keterangan Melakukan Wawancara	A - 2
E.1	Dokumentasi Wawancara di SMAN 6 Pekanbaru	E - 1
E.2	Dokumentasi Pengambilan Data di SMAN 6 Pekanbaru	E - 2
E.3	Dokumentasi Pengambilan Data di SMAN 6 Pekanbaru	E - 2
E.4	Dokumentasi Pengambilan Data di SMAN 6 Pekanbaru	E - 3

DAFTAR TABEL

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

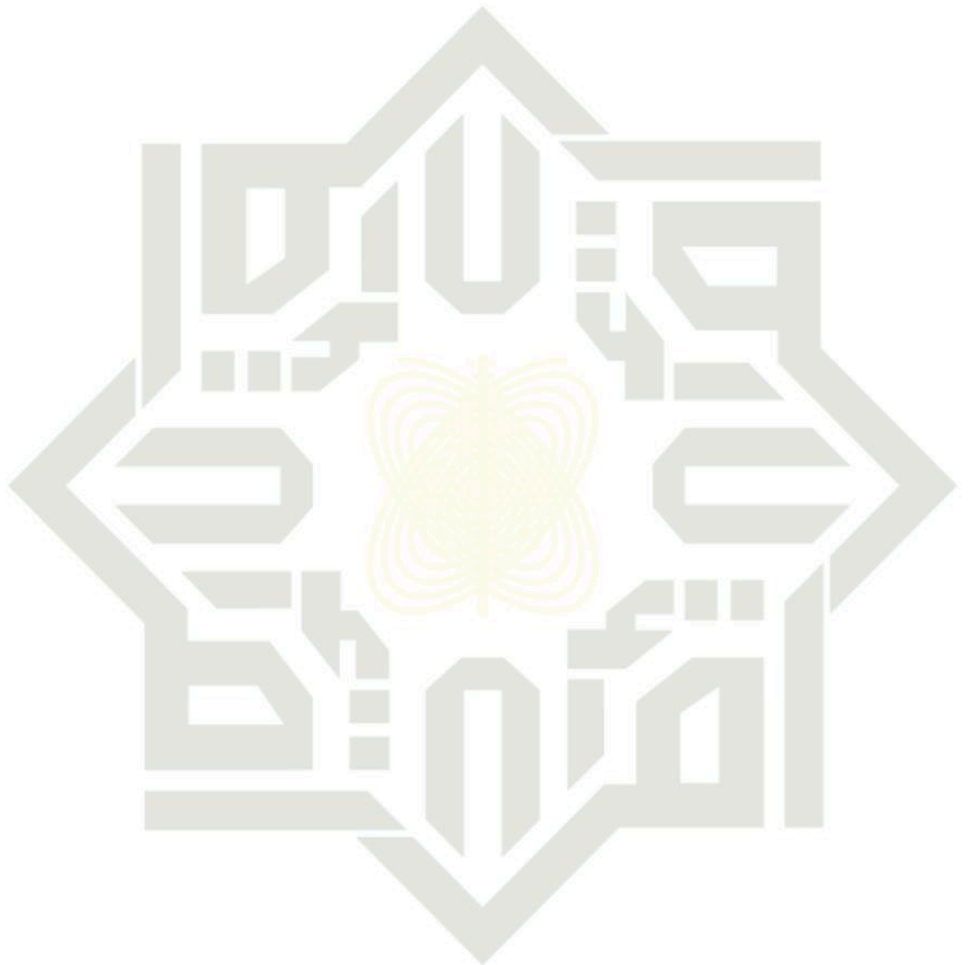
2.1	<i>Confusion Matrix Binary Class</i>	12
4.1	Atribut/ Fitur yang digunakan	30
4.2	Hasil Pembersihan Data	33
4.3	Hasil Pembersihan Data	35
4.4	Bentuk Tranformasi pada Data	36
4.5	Data setelah Tranformasi	39
4.6	Hasil Normalisasi Data	40
4.7	Data <i>Cluster 1</i>	43
4.8	Data <i>Cluster 2</i>	44
4.9	Data Latih dengan <i>K-Means Clustering</i>	46
4.10	Data Uji dengan <i>K-Means Clustering</i>	47
4.11	Hasil Perhitungan Euclidean Distance Antar Data Latih	51
4.12	Kedekatan Antar Data Berdasarkan Euclidean Matrix	52
4.13	Nilai Similaritas Data Latih	53
4.14	Nilai Validitas Data Latih	53
4.15	Jarak Euclidean Distance Antar Data Latih dan Data Uji	56
4.16	Hasil Perhitungan <i>Weight Voting</i>	59
4.17	Mayoritas Kelas Tertinggi <i>Weight Voting</i> Data Uji M-107	60
4.18	Hasil Pemodelan Klasifikasi MKNN	61
4.19	Data Uji M-107	62
4.20	Rincian Aktor pada Sistem yang Diusulkan	64
4.21	Deskripsi <i>Usecase</i> Diagram pada Sistem yang Diusulkan	65
4.22	Skenario <i>Usecase login</i> Sistem	67
4.23	Skenario <i>Usecase</i> Menginput Data SPK Penentuan Jurusan	67
4.24	Skenario <i>Usecase</i> Kelola Data <i>Training</i>	68
4.25	Skenario <i>Usecase</i> Kelola Data <i>Testing</i>	69
4.26	Skenario <i>Usecase</i> Kelola Data SPK Terklasifikasi	70
4.27	Skenario <i>Usecase</i> Kelola Simulasi MKNN	71
4.28	Rincian Tabel Pengguna Sistem	79
4.29	Rincian Tabel Data Training/ Latih	79
4.30	Rincian Tabel Data Testing/ Uji	80
4.31	Rincian Tabel Data SPK atau Hasil Klasifikasi	81
5.1	Hasil evaluasi pengujian sistem pada aktor admin	95
5.2	Hasil evaluasi pengujian sistem pada aktor <i>user</i>	98



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

B.1	Dataset Penelitian	B - 1
C.1	Hasil <i>Clustering</i> Data <i>K-Means Clustering</i>	C - 1
D.1	Hasil Klasifikasi MKNN	D - 1



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

BK	: Bimbingan Konseling
DBI	: <i>Davies Bouldin Index</i>
KNN	: <i>K-Nearest Neighbors</i>
MBA	: <i>Market Basket Analysis</i>
MKNN	: <i>Modified K-Nearest Neighbors</i>
PHP	: <i>Hypertext Preprocessor</i>
RBI	: Rata-rata Raport Bahasa Inggris
RBIN	: Rata-rata Raport Bahasa Indonesia
RIA	: Rata-rata Raport IPA
RIS	: Rata-rata Raport IPS
RM	: Rata-rata Raport Matematika
SMA	: Sekolah Menengah Atas
SMP	: Sekolah Menengah Pertama
UBI	: USBN Bahasa Inggris
UBIN	: USBN Bahasa Indonesia
UIA	: USBN IPA
UIS	: USBN IPS
UM	: USBN Matematika
UML	: <i>Undifined Modeling Language</i>

UIN SUSKA RIAU

1.1 Latar Belakang

Saat ini, penentuan penjurusan peserta didik di SMA Negeri 6 Pekanbaru dilakukan sedari dini sejak peserta didik baru masuk ke Sekolah atau ketika berada di bangku kelas X. Hal ini berdasarkan ketentuan yang berlaku semenjak diterapkannya kurikulum 2013. Pada awal semester, Peserta didik baru diwajibkan untuk mengikuti tes Psikotes guna menentukan tingkat IQ atau tingkat kecerdasan intelektual peserta didik. Selain itu, peserta didik juga diharuskan untuk mengisi angket peminatan jurusan yang memuat data berupa nilai rata-rata raport dari semester 2 sampai dengan semester 5 dan nilai UN/ USBN peserta didik pada saat berada di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) untuk mata pelajaran Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, IPA, dan IPS, serta jurusan yang terdiri dari MIPA dan IPS yang diminati secara pribadi oleh peserta didik. Kemudian nilai yang diperoleh dari hasil tes psikotes dan data pada angket peminatan jurusan nantinya dijadikan bahan pertimbangan bagi pihak sekolah untuk menentukan jurusan tiap peserta didik. Dimana dalam hal ini, guru Bimbingan Konseling (BK) dan Bagian Kurikulum Sekolah yang memiliki wewenang untuk memutuskan jurusan yang tepat bagi setiap peserta didik baru.

Jumlah peserta didik baru kelas X tahun ajaran 2019/2020 berjumlah 357 orang yang terdiri dari 6 kelas untuk jurusan MIPA dan 4 kelas pada jurusan IPS. Menurut Hidayah (2013), menentukan penjurusan dengan cara memperhatikan data yang banyak secara manual dapat menguras waktu, tenaga, dan tentunya memiliki banyak kelemahan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, proses penjurusan peserta didik di SMAN 6 Pekanbaru memiliki beberapa permasalahan diantaranya yaitu, pihak sekolah mengalami kesulitan dalam melakukan analisis dan evaluasi untuk menentukan jurusan peserta didik. Hal ini dikarenakan penentuan penjurusan masih dilakukan dengan cara dan tahap yang cukup kompleks, memakan banyak waktu/ tidak efisien, dan kurang efektif Pihak sekolah dalam hal ini guru Bimbingan Konseling (BK) dan bagian kurikulum perlu menganalisa dan menilai data pada

kinerja
data
pak
Tek
yan
dire
Mo
pen
ritm
me
dk
nu
pr
dal
ata

- kinerja
data
pak
Tek
yan
dire
Mo
pen
ritm
me
dk
nu
pr
dal
ata

kinerja
data
pak
Tek
yan
dire
Mo
pen
ritm
me
dk
nu
pr
dal
ata

kinerja
data
pak
Tek
yan
dire
Mo
pen
ritm
me
dk
nu
pr
dal
ata

kinerja
data
pak
Tek
yan
dire
Mo
pen
ritm
me
dk
nu
pr
dal
ata

Izzah, Kurniawardhani, dan Masrur, 2015).

Dalam penelitian ini menggunakan teknik pembagian data latih dan data uji menggunakan Algoritma *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok k yang merupakan parameter input. Tiap data akan ditetapkan berdasarkan hasil *cluster*. Selanjutnya data tersebut digunakan untuk proses klasifikasi menggunakan Algoritma MKNN. Atribut yang akan digunakan untuk klasifikasi penjurusan peserta didik yaitu, rata-rata raport SMP (B.Indo, B.Ingggris, Matematika, IPA, IPS) dari semester 2 sampai semester 5, nilai USBN, minat, dan hasil psikotes (IQ).

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Mustakim (2017) mengenai perbandingan teknik pembagian data *training* dan data *testing* dengan algoritma *K-Means Clustering* menghasilkan akurasi sebesar 93,4% dan *K-Fold Cross Validation* sebesar 77,8% sehingga teknik pembagian data menggunakan algoritma *K-Means* lebih baik dibandingkan dengan *K-Fold Cross Validation* untuk kasus klasifikasi tersebut. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Gazalba (2017) menggunakan algoritma MKNN untuk klasifikasi peserta PKH berdasarkan kelas jumlah nominal bantuan, hasilnya adalah *cross 2* dan $K=1$ memiliki nilai akurasi tertinggi dengan akurasi 94,95% dan $K=1$ akan dijadikan K tetap pada perhitungan algoritma MKNN. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Hermayeni (2021) yang menerapkan algoritma MKNN pada sistem berbasis web untuk mengklasifikasikan kualitas air sungai menggunakan 90 *record* data, 14 variabel, dan 3 kelas target data yaitu sungai dengan kondisi baik, cemar ringan dan cemar sedang. Pada penelitian tersebut, pengujian dilakukan menggunakan teknik *confussion matrix* yang menunjukkan akurasi tertinggi pada $k=3$ dan $k=5$ dengan nilai 97.44%.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan dan didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini akan dilakukan analisis dan penerapan hasil klasifikasi teknik data *mining* dengan metode MKNN menggunakan teknik pembagian data *K-Means Clustering* pada penjurusan peserta didik di SMAN 6 Pekanbaru. Sehingga data yang banyak dapat diolah menggunakan sistem untuk menghasilkan pola dan pengetahuan baru dalam penjurusan peserta didik serta membantu pihak sekolah dalam mengklasifikasikan penjurusan dengan cepat, tepat, dan akurat.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya dan didukung oleh peneliti terdahulu, dapat diambil suatu rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana mengklasifikasi penjurusan peserta didik di SMAN



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6 Pekanbaru menggunakan Algoritma *Modified K-Nearest Neighbor*.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari apa yang telah direncanakan, maka perlu dirancang suatu batasan masalah penelitian, adapun batasan masalah dalam penulisan Tugas Akhir ini, adalah:

1. Data yang digunakan merupakan data peserta didik kelas X tahun 2019-2020 yang dapat dilihat pada Lampiran E.
2. Atribut yang digunakan pada algoritma MKNN yaitu rata-rata raport SM-P (B.Indonesia, B.Ingggris, Matematika, IPA, IPS) dari semester 2 sampai semester 5, nilai USBN, minat, dan hasil psikotes (IQ).
3. Menggunakan dua label atau kelas target, yaitu kelas MIPA dan IPS.
4. Seleksi Atribut atau *feature selection* dilakukan dengan menggunakan *information gain*.
5. *Tools* untuk teknik pembagian data latih dan data uji *K-Means Clustering* adalah *Rapidminer*.
6. *Tools* untuk mengolah data peserta didik dengan algoritma MKNN adalah *Microsoft Excel*.
7. Sistem yang akan dibangun untuk pengklasifikasi data penjurusan peserta didik di SMAN 6 Pekanbaru menggunakan Bahasa pemograman. *PHP 7*.

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang telah dipaparkan, tujuan tugas akhir ini yaitu:

1. Menentukan jurusan peserta didik baru SMAN 6 Pekanbaru yang berada pada kelas X.
2. Melakukan pemodelan Algoritma MKNN sebagai metode klasifikasi untuk menentukan jurusan peserta didik baru di SMAN 6 Pekanbaru.
3. Mengimplementasikan model algoritma MKNN pada sistem berbasis *web*.

1.5 Manfaat

Berdasarkan tujuan pada penelitian, maka dapat diperoleh manfaat dari penelitian ini diantaranya:

1. Mengetahui jurusan peserta didik SMAN 6 Pekanbaru berdasarkan kelas MIPA dan IPS berdasarkan algoritma MKNN.
2. Mendapatkan hasil akurasi dari algoritma MKNN yang menggunakan Teknik pembagian data *K-Means Clustering*.
3. Adanya sistem berbasis web, diharapkan dapat membantu pihak Sekolah



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dalam merekap data penjurusan peserta didik kedalam sistem yang terkomputerisasi.

4. Memberikan knowledge dan rekomendasi terhadap pemangku kepentingan yaitu SMA Negeri 6 Pekanbaru untuk penjurusan kelas.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun agar pembuatan laporan lebih terstruktur, terarah dan dapat mempermudah penulis maupun pembaca dalam memahami penelitian yang dilakukan. Adapun sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini yaitu:

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab 1 pada tugas akhir ini memaparkan mengenai: (1.1) latar belakang masalah dalam penelitian; (1.2) rumusan masalah; (1.3) batasan masalah dalam penelitian; (1.4) tujuan dari penelitian yang dilakukan; (1.5) manfaat penelitian; (1.6) sistematika penulisan dari penelitian yang dituangkan dalam laporan Tugas Akhir.

BAB 2. LANDASAN TEORI

Bab 2 pada tugas akhir ini berisi tentang: (2.1) *data mining*; (2.2) pengelompokkan *data mining*; (2.3) *Modified K-Nearest Neighbor (MKNN)*; (2.4) *k-means clustering*; (2.5) *information gain*; (2.6) *confusion matrix*; (2.7) *RapidMiner*; (2.8) *Hypertext Preprocessor (PHP)*; (2.9) *MySQL*; (2.10) *Black Box Testing*; (2.11) SMAN 6 Pekanbaru; (2.12) Penelitian Terdahulu.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab 3 berisi tentang: (3.1) Tahapan Perencanaan; (3.2) Tahap Pengumpulan Data; (3.3) Tahap Pre-processing Data; (3.4) Tahap Analisa; (3.5) Tahap Perancangan Sistem; (3.6) Tahap Implementasi dan Pengujian; (3.7) Tahapan Dokumentasi.

BAB 4. ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab 4 pada Tugas Akhir ini memaparkan mengenai: (4.1) analisis pendahuluan penelitian, dilihat dari studi kasus dan metode penelitian; (4.2) tahap pengumpulan data penelitian; (4.3) *preprocessing* data penelitian; (4.4) proses pembagian data latih dan data uji dengan algoritma *K-Means clustering*; (4.5) proses klasifikasi dengan MKNN; (4.6) evaluasi hasil klasifikasi dengan *confussion matrix*; (4.7) analisis kebutuhan sistem secara fungsional dan non-fungsional; (4.8) tahap perancangan sistem.

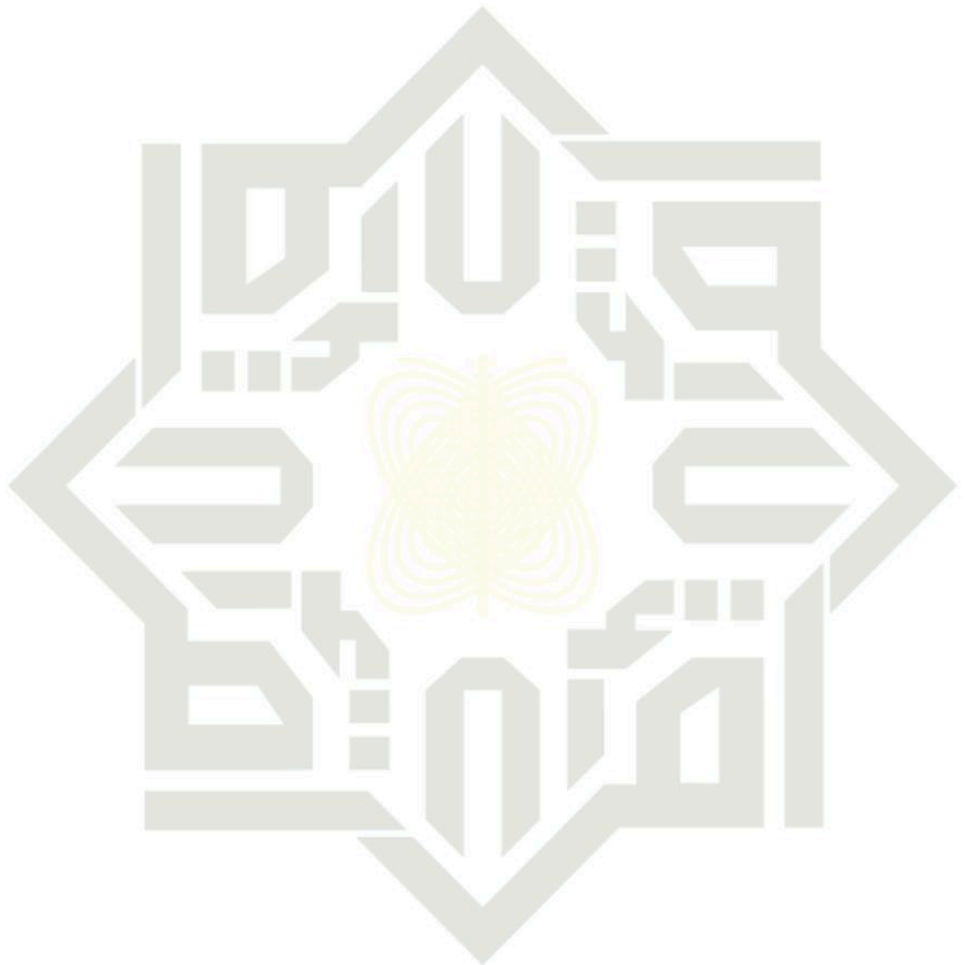
BAB 5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab 4 pada Tugas Akhir ini memaparkan mengenai: (5.1) implementasi sistem; (5.2) pengujian sistem.



BAB 6. PENUTUP

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan akhir dari seluruh proses dan tahap penelitian Tugas Akhir yang telah dibuat dan memaparkan saran-saran dari penulis untuk pengembangan penelitian pada waktu yang akan datang.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Data Mining

Data Mining menurut Van Der Aalst (2016) didefinisikan sebagai analisis dari sekumpulan data yang berukuran besar untuk menemukan hubungan yang rasional dan untuk membuat kesimpulan pada data sehingga dapat dimengerti dan berguna bagi pemilik data tersebut. Data masukan/ *input* pada *Data Mining* biasanya berupa tabel, sedangkan hasil keluarannya/ *output* dapat berupa *rules*/ aturan, pengelompokan/ *cluster*, pohon keputusan, grafik, persamaan/ fungsi, pola, dan lain sebagainya (Van Der Aalst, 2016).

Pengertian lain mengenai *data mining* tertera dalam buku yang ditulis oleh Aggarwal (2015) dengan judul *Data mining: the textbook*, memaparkan bahwa *data mining* adalah istilah umum yang menggambarkan berbagai aspek dalam pemrosesan data. *Data mining* merupakan studi mengenai tahap mengumpulkan, membersihkan, memproses, menganalisis, dan mendapatkan wawasan baru dan berguna dari data (Aggarwal, 2015).

2.2 Pengelompokan Data Mining

Menurut Hermawati (2013), Data Mining terdiri dari beberapa kelompok yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Classification

Teknik klasifikasi dalam *data mining* merupakan teknik terpelajar atau dibuat sebagai *supervised learning* yang bertujuan untuk menghasilkan output berupa kategori yang biasanya disebut sebagai target/ kelas/ label pada sebuah *record* data baru ke salah satu dari beberapa kategori yang telah didefinisikan sebelumnya.

2. Clustering

Clustering merupakan teknik *data mining* yang bertujuan untuk mengelompokkan sekumpulan data menjadi beberapa bagian ke dalam beberapa *cluster* dengan tingkat similaritas/ kemiripan yang tinggi dalam satu kelompok dan tingkat similaritas antar kelompok yang rendah. Teknik clustering pada *data mining* bersifat *unsupervised learning*.

3. Association Rule

Association Rule atau biasa disebut sebagai *Market Basket Analysis* (MBA) merupakan teknik pada *data mining* yang mampu mendeteksi sekumpulan atribut-atribut yang muncul bersamaan dalam frekuensi yang sering dan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

membentuk sejumlah kaidah dari kumpulan-kumpulan tersebut. *Association Rule* digunakan untuk melihat hubungan antar satu objek dengan objek lainnya.

4. *Sequential Pattern Discovery*

Sequential Pattern Discovery adalah teknik untuk mendapatkan sejumlah *event* yang secara umum terjadi pada saat yang sama dengan memperhatikan setiap urutan dari kemunculan item-item tersebut.

5. *Regression*

Regresi pada *data mining* bertujuan untuk memprediksi nilai dari suatu variabel yang bersifat berkelanjutan dilihat berdasarkan nilai dari variabel yang lain, dengan membuat asumsi berupa sebuah model yang memiliki ketergantungan *linier* atau *nonlinier*.

6. *Deviation Detection*

Deviation Detection merupakan teknik *data mining* yang bertujuan untuk melakukan deteksi anomali atau tidak normal secara otomatis untuk mendeteksi atau mengidentifikasi kebiasaan suatu entitas dan menetapkan sejumlah norma melalui *pattern discovery*.

2.3 *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN)

Algoritma *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) adalah pengembangan dan perbaikan dari algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) yang bertujuan untuk meningkatkan nilai akurasi pada algoritma KNN. Jika Pada KNN perhitungan algoritma dilakukan hanya dengan menghitung jarak antara data latih dan data uji, maka pada MKNN perhitungan algoritma memiliki beberapa proses tambahan. Pada proses data pelatihan, tahap pertama MKNN akan menghitung jarak antar data latih, kemudian mencari bobot terendah berdasarkan nilai *K*. bobot yang dihasilkan kemudian akan digunakan untuk menghitung nilai validitas Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *weight voting*. Perhitungan *weight voting* menggunakan hasil dari nilai validitas dan perhitungan jarak data uji dan data latih, yang akan menghasilkan keluaran berupa bobot pada masing-masing data (Rahmadano, 2021).

Berikut merupakan tahapan pada algoritma MKNN (Mustakim, Gazalba, Reza, dkk., 2017):

1. Menentukan nilai *k*.
2. Menghitung jarak antar data latih menggunakan persamaan *Euclidean Distance* berikut ini:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$d(x,y) = ||x-y|| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}; 1, 2, 3...n \quad (2.1)$$

3. Menghitung nilai Validitas data latih, yang dihitung berdasarkan tetangganya. Validitas data hanya dilakukan sekali pada semua data latih. Tetangga terdekat perlu dipertimbangkan pada saat menghitung validitas data latih. Validitas digunakan untuk menghitung jumlah titik dengan label yang sama untuk data. Berikut merupakan persamaan untuk menghitung validitas pada data latih (Parvin, Alizadeh, dan Minaei-Bidgoli, 2008):

$$Validitas(x) = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^H S(lbl(x), lbl(N_i(x))) \quad (2.2)$$

Keterangan:

- k = jumlah titik terdekat.
 $lbl(x)$ = kelas x.
 $N_i(x)$ = label kelas titik terdekat.

Fungsi S digunakan untuk menghitung kesamaan antara titik a dan data ke b tetangga terdekat. Berikut merupakan persamaan untuk menentukan fungsi S:

$$S(a,b) = \begin{cases} 1 & a = b \\ 0 & a \neq b \end{cases} \quad (2.3)$$

b didefinisikan sebagai kelas lain selain a pada data latih. Adapun S akan bernilai 1 jika label kategori a memiliki nilai yang sama dengan label pada kategori b, sedangkan S akan bernilai 0, jika label kategori a memiliki nilai berbeda atau tidak sama dengan label pada kategori b.

4. Menghitung jarak data latih dengan data uji menggunakan Persamaan 2.1 untuk seluruh data latih.
5. Melakukan perhitungan *Weight Voting* (pembobotan) menggunakan k tetangga terdekat yang merupakan variasi pada algoritma KNN. Selanjutnya validitas dari setiap data latih akan dikalikan dengan *weight voting* berdasarkan jarak pada setiap tetangganya (Fernanda, Ratnawati, dan Adikara, 2017). Persamaan *weight voting* adalah sebagai berikut:

$$W_{(i)} = Validitas_{(x)} \times \frac{1}{d_e + \alpha} \quad (2.4)$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan:

- $W_{(i)}$ = Hasil perhitungan *weight voting*.
 $Validitas_{(x)}$ = Merupakan nilai validasi.
 d_e = Jarak *Euclidean Distance*.
 $alfa(\alpha)$ = Nilai *regulator smoothing* (pemulusan).

6. Menentukan kelas dari data uji dengan memilih bobot terbesar sesuai dengan nilai k Hasil perhitungan *weight voting* yang telah didapatkan selanjutnya diurutkan secara *descending* untuk mendapatkan nilai *output* akhir berupa klasifikasi kelas pada data uji.

2.4 K-Means Clustering

Menurut Govender dan Sivakumar (2020), Algoritma pengelompokan *K-Means Clustering* ditemukan lebih dari 50 tahun yang lalu oleh Steinhaus tahun 1956 dan kemudian oleh Ball and Hall tahun 1965, serta MacQueen tahun 1967. Algoritma *K-means clustering* merupakan salah satu dari sepuluh algoritma *data mining* yang paling klasik. *K-Means* adalah metode pengelompokan berbasis partisi untuk mengelompokkan objek yang terdekat dengan mereka dengan mengelompokkan titik K dalam ruang. Secara berulang, nilai-nilai dari pusat kluster diperbarui satu per satu hingga diperoleh hasil pengelompokan terbaik. Algoritma *K-Means* adalah representasi khas dari metode pengelompokan berdasarkan fungsi *prototipe*. Aturan penyesuaian operasi berulang diperoleh dengan metode menemukan nilai fungsi yang ekstrem. Algoritma *K-Means* mengambil jarak *euclidean* sebagai ukuran kemiripan, yaitu mencari pengelompokan optimal vektor pusat kluster awal sehingga indeks evaluasinya minimal. Fungsi kriteria jumlah kuadrat kesalahan digunakan sebagai fungsi kriteria pengelompokan. Meskipun algoritma *K-Means* efisien, nilai K harus diberikan terlebih dahulu, dan pemilihan nilai K sangat sulit untuk diperkirakan. Dalam banyak kasus, tidak diketahui sebelumnya berapa banyak kategori kumpulan data yang ada harus dibagi (Zheng, Lei, Yao, Gong, dan Yin, 2018).

Adapun langkah-langkah dari *K-means Clustering* adalah sebagai berikut (Govender dan Sivakumar, 2020):

1. Langkah pertama adalah menentukan nilai k sebagai jumlah *cluster* yang akan dibentuk dan kemudian tentukan k *centroid* awal secara *random* atau acak:

$$v = \sum_{i=1}^n x_i / n, \quad i = 1, 2, 3 \dots n \quad (2.5)$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dimana, v adalah *centroid* pada *cluster*; x_i adalah objek ke- i ; n adalah banyaknya objek/jumlah objek yang menjadi anggota *cluster*.

2. Hitunglah jarak setiap objek ke masing-masing *centroid* dari masing-masing *cluster* dengan menggunakan persamaan *euclidian distance*,

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{jk})^2} \quad (2.6)$$

Dimana, d_{ik} adalah jarak antara data ke- i dengan *centroid* ke- k ; m adalah jumlah atribut; x_j adalah data ke- i ; c_k adalah data pusat kluster ke- k .

3. Alokasikan masing-masing objek ke dalam *centroid* yang paling dekat.
4. Lakukan iterasi, kemudian tentukan posisi *centroid* baru dengan menggunakan Persamaan 2.5, Ulangi langkah 2 jika posisi *centroid* baru tidak sama.

Dilihat dari berbagai literatur, terdapat beberapa indeks validitas *cluster* untuk mengevaluasi algoritma pengelompokan K-Means, diantaranya *Bayesian information criterion* (BIC), *Akaike information criterion* (AIC), *Dunn's index*, *Davies Bouldin indeks* (DBI), *Silhouette Width* (SW), *Calinski dan Harabasz index* (CH), *Gap statistik*, *generalized Dunn's index* (DNg), dan *modified Dunn's index* (DNs) (Sinaga dan Yang, 2020).

2.5 Information Gain

Information Gain (IG) adalah salah satu metode seleksi fitur/ *feature selection* yang menggunakan pengukuran berbasis statistik dan *entropy*. IG menghitung nilai informasi fitur dengan menentukan *entropy* berdasarkan kelas atau label setiap data. Nilai *entropy* yang dihasilkan memiliki rentang nilai dari 0 hingga 1 (Punlumjeak dan Rachburee, 2015). Fitur yang memiliki nilai IG lebih besar dari nol adalah fitur esensial (Atallah, Badawy, El-Sayed, dan Ghoneim, 2019). Berikut merupakan Langkah-langkah untuk menentukan nilai *information gain*:

1. Langkah pertama adalah menentukan nilai *Entropy* yang merupakan nilai ketidakpastian pada kelas, dihitung dengan menggunakan probabilitas atau kemungkinan kejadian pada setiap atribut (Shaltout, El-Hefnawi, Rafea, dan Moustafa, 2014). Formula untuk menghitung *entropy* ditunjukkan pada Persamaan 2.7.

$$Entropy(S) = \sum_i^c -P_i \log P_i \quad (2.7)$$

Keterangan:

c : Jumlah partisi pada kelas klasifikasi

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

P_i : Proporsi sampel untuk kelas i

2. Setelah memperoleh nilai *entropy* untuk setiap atribut, maka lakukan pemisahan dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2.8 (Jadhav, He, dan Jenkins, 2018).

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum Values(A) \frac{S_v}{S} Entropy(S_v) \quad (2.8)$$

Keterangan (Sari, 2016):

A : Variable/ atribut pada dataset

v : Nilai yang mungkin untuk variable/ atribut A

$Values(A)$: Himpunan nilai-nilai yang mungkin untuk A

$|S_v|$: Jumlah sampel untuk nilai v

$|S|$: Merupakan jumlah seluruh sampel data

$Entropy(S_v)$: *Entropy* untuk sampel-sampel yang memiliki nilai v .

2.6 Confusion Matrix

Confusion matrix adalah konsep dalam *machine learning* yang berisi tentang informasi berupa penilaian *performance* secara aktual dan prediksi yang dilakukan oleh algoritma klasifikasi. *Confusion matrix* memiliki dua dimensi, satu dimensi diindeks oleh kelas aktual dari sebuah objek dan dimensi lainnya diindeks oleh kelas yang diprediksi oleh pengklasifikasi (Deng, Liu, Deng, dan Mahadevan, 2016). Berikut merupakan *Confusion Matrix Binary Class* sebagaimana tertera pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. *Confusion Matrix Binary Class*

Classification	Prediction Class	
	Class = Yes	Class = No
Class = Yes	a (true positive TP)	b (false negative FN)
Class = No	c (false positive FP)	d (true negative TN)

Nilai *True Negative* (TN), *False Positive* (FP), *False Negative* (FN), dan *True Positive* (TP) yang dihasilkan akan digunakan untuk menentukan tingkat akurasi, presisi, dan *recall* dari model klasifikasi. Nilai akurasi mendeskripsikan seberapa akurat sistem dapat mengklasifikasikan data dengan benar, atau dapat dikatakan sebagai perbandingan antara data yang berhasil diklasifikasikan dengan benar oleh model algoritma dengan keseluruhan data aktual (Amanullah, Pujiyanto, Pratama, dan Kusri, 2021). Nilai Presisi adalah proporsi dari jumlah data yang diprediksi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mendapatkan hasil yang positif dimana nilainya juga positif pada data yang aktual atau data yang sebenarnya (Sastrawan, 2020). sedangkan *Recall* adalah proporsi dari jumlah data yang secara aktual bernilai positif dan diprediksi bernilai positif secara benar dengan menggunakan model algoritma (Nusa, 2016). Berikut persamaan untuk menghitung nilai Akurasi, Presisi, dan *Recall*:

$$Akurasi = \frac{TruePositive + TrueNegative}{TruePositive + TrueNegative + FalsePositive + FalseNegative} \times 100\% \quad (2.9)$$

$$Presisi = \frac{TruePositive}{TruePositive + FalsePositive} \times 100\% \quad (2.10)$$

$$Recall = \frac{TruePositive}{TruePositive + FalseNegative} \times 100\% \quad (2.11)$$

2.7 RapidMiner

Rapidminer adalah sistem perangkat lunak yang mendukung desain dan dokumentasi proses penambangan data secara keseluruhan. *Rapidminer* menyediakan lingkungan terpadu untuk semua langkah proses penambangan data, dengan tampilan antarmuka pengguna grafis yang mudah digunakan (GUI) untuk desain proses penambangan data interaktif, dan hasil visualisasi data, validasi dan mengoptimalkan pemrosesan data. *Rapidminer* memungkinkan seseorang untuk merancang proses pertambangan data dengan sederhana dan dengan menggunakan modul fungsional yang disebut operator. *Rapidminer* menyimpan proses penambangan data dalam format XML yang dapat dibaca mesin dan secara langsung dapat dieksekusi dengan hanya menggunakan Teknik drop dan drag (Hofmann dan Klinkenberg, 2016).

Rapidminer adalah lingkungan interaktif pengguna untuk pembelajaran mesin yang bersifat *open-source* dan gratis yang diimplementasikan di Java. *Rapidminer* memiliki operator yang fleksibel untuk *input* dan *output* data dalam format file yang berbeda. Ini berisi lebih dari 100 skema pembelajaran untuk tugas klasifikasi, regresi, maupun *clustering* (Naik dan Samant, 2016).

2.8 Hypertext Preprocessor (PHP)

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah salah satu bahasa yang umum dan populer digunakan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *web*, serta mudah diakses oleh banyak pihak baik *developer*, tutor/ pendidik, pelajar, dan lain sebagainya.



Program berbasis web ditulis dalam bahasa pemrograman PHP dan HTML karena kemudahan akses dan kegunaannya yang tinggi (Ahmad, 2020). Adapun pada penelitian ini Apache Server digunakan untuk menjalankan skrip PHP bersama dengan skrip HTML.

Menurut Adam dan Andolo (2019), PHP dianggap dan dikenal sebagai salah satu bahasa skrip paling populer yang digunakan dalam pengembangan *Web*. Li, Karman, dan Chishti (2017) menyatakan bahwa PHP menjadi populer dari waktu ke waktu karena fleksibilitas dan kemudahan penggunaan dan pembelajaran. Selain itu, karena fleksibilitasnya, PHP dapat digunakan untuk situs klien dan server dan telah digunakan oleh server di seluruh dunia sebagai bagian dari *Cross Platforms Apache, MySQL, PHP (XAMPP)* [5].

Menurut Supaartagorn (2011) PHP adalah bahasa yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi web yang bersifat dinamis dan interaktif. Hal ini disebabkan karena salah satu fitur penentu yang ditawarkan PHP kepada pengembang, yaitu kemudahan menghubungkan dan memanipulasi Database karena fungsi *Database* bawaan yang disediakan oleh PHP itu sendiri. Selain itu, PHP adalah bahasa yang kuat karena menawarkan beberapa keunggulan utama, seperti kinerja, skalabilitas, sumber terbuka, dan portabilitas. Kerangka PHP adalah alat yang digunakan untuk pemrograman *Web*, yang membuat pengembangan *Web* lebih maju dan terstruktur dengan baik. Tidak hanya itu, *Framework* berdampak pada peningkatan produktivitas pembangunan karena tidak perlu menulis dari awal untuk tugas-tugas yang umum digunakan (Prokofyeva dan Boltunova, 2017).

2.9 MySQL

Structured Query Language (SQL) adalah bahasa khusus yang digunakan untuk mengambil, mengedit, memperbarui, dan memasukkan data ke dalam *database* (Adam dan Andolo, 2019).

Menurut Rautmare dan Bhalerao (2016) *Database SQL* merupakan model data relasional yang digunakan untuk menyimpan data. Pemodelan basis data SQL menyimpan data berbentuk baris dan kolom kedalam struktur tabel. Tabel yang memiliki hubungan satu sama lain dapat saling terkait. Berbagai *database* relasional yang tersedia adalah MySQL, Oracle, SQLServer, dan lain sebagainya (Rautmare dan Bhalerao, 2016).

MySQL adalah Sistem Manajemen *Database (Database Management System)* SQL bersifat *open source* yang dikembangkan, didistribusikan, dan didukung oleh *Oracle Corporation*. MySQL digunakan untuk mengelola kumpulan data terstruktur. *Database MySQL* membantu kita untuk menambahkan, mengakses, dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memproses data yang disimpan dalam database. MySQL menyimpan data dalam tabel terpisah. Struktur database diatur ke dalam file fisik yang dioptimalkan sehingga memiliki kecepatan pengaksesan data. Pemodelan logis pada MySQL memiliki objek seperti *database*, tabel, tampilan, baris, dan kolom, menawarkan lingkungan pemrograman yang fleksibel. Bagian SQL dari "MySQL" adalah singkatan dari "*Structured Query Language*" yang merupakan bahasa standar paling umum yang digunakan untuk mengakses *database*. Perangkat lunak MySQL menggunakan Lisensi GPL (GNU General Public) dan merupakan perangkat lunak sumber terbuka yang populer (Christudas, 2019).

2.10 Black Box Testing

Black-Box Testing merupakan pengujian pada system perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, dimana tester dapat menggambarkan sekumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program (Mustaqbal, Firdaus, dan Rahmadi, 2015). Sedangkan menurut (Jacob dan Prasanna, 2016), *Black-Box Testing* tidak perlu tahu tentang logika internal atau struktur program, karena aspek logis internal tidak diketahui oleh penguji. Penguji tidak memiliki pengetahuan tentang bagaimana sistem atau komponen disusun di dalam kotak. Dalam pengujian *Black-Box*, penguji berkonsentrasi pada apa yang dilakukan perangkat lunak. Mereka tidak akan fokus pada bagaimana perangkat lunak melakukannya.

Black-Box Testing menurut Nidhra dan Dondeti (2012) adalah pengujian yang didasarkan menurut spesifikasi persyaratan, dimana penguji tidak perlu memeriksa kode atau skrip pada sistem. Pengujian *Black-Box Testing* murni dilakukan berdasarkan sudut pandang pelanggan, hanya penguji yang tahu set *input* dan *output* yang dapat diprediksi. Pengujian *black box* dapat dilakukan pada produk yang telah jadi atau siap untuk diimplementasikan. Pengujian *black box* dilakukan dari awal siklus hidup proyek perangkat lunak. Semua anggota tim penguji perlu dilibatkan sejak awal proyek. Selama pengujian kotak hitam, penguji perlu dilibatkan dari tahap pengumpulan dan analisis persyaratan pelanggan. Pada tahap perancangan data pengujian dan skenario pengujian perlu disiapkan (Nidhra dan Dondeti, 2012).

Kelebihan utama dari pengujian *Black-Box Testing* adalah (Nidhra dan Dondeti, 2012):

1. Penguji tidak perlu memiliki pengetahuan tentang bahasa pemrograman tertentu. Selain itu, penguji juga tidak dituntut untuk memiliki pengetahuan tentang implementasi sistem.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
2. Dalam pengujian kotak hitam, baik pemrogram maupun penguji tidak bergantung satu sama lain.
 3. Keuntungan lainnya adalah pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna.
 4. Keuntungan signifikan dari pengujian kotak hitam adalah membantu mengungkap ambiguitas atau ketidakkonsistenan dalam spesifikasi persyaratan.

2.11 SMAN 6 Pekanbaru

SMAN 6 Pekanbaru merupakan salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri yang berada di Kota Pekanbaru Provinsi Riau. Sama seperti Sekolah Menengah Atas pada umumnya di Indonesia, masa pendidikan siswa di SMA Negeri 6 Pekanbaru ditempuh dalam waktu 3 tahun pelajaran, mulai dari kelas X (sepuluh) sampai dengan kelas XII (duabelas), sekolah ini menggunakan Kurikulum K-13. SMA Negeri 6 Pekanbaru berlokasi di Jalan Bambukuning No. 28 kecamatan Tenayan Raya, Pekanbaru, Riau. SMA Negeri 6 Pekanbaru didirikan pada 28 November tahun 1984. Saat ini SMA Negeri 6 Pekanbaru dipimpin oleh Ibu Zurina sebagai kepala sekolah. SMAN 6 merupakan salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri berakreditasi A, hal ini dapat dilihat dari segudang prestasi yang diperoleh baik dalam bidang olahraga maupun akademik, serta banyaknya piala penghargaan yang diterima dan terpajang menghiasi ruang tamu sekolah. SMAN 6 mempunyai kurang lebih 958 siswa, 62 guru, 2 jurusan, 30 kelas, 129 pelajaran dan 20 ekstrakurikuler. Fasilitas sekolah yang lengkap, prestasi yang diperoleh, lingkungan sekolah yang bersih, ber-akreditasi A dan pembangunan yang kian meningkat pesat membuat SMAN 6 menjadi salah satu sekolah menengah atas favorit bagi siswa siswi yang ingin melanjutkan pendidikannya. Pada kurikulum sebelumnya, pada saat siswa naik dari kelas X ke Kelas XI akan terjadi pemilihan jurusan untuk masuk ke dalam tiga pilihan jurusan yaitu Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), atau Bahasa. Memasuki kurikulum 2013, pemilihan jurusan mulai ditentukan pada saat siswa berada di kelas X dan jurusan yang dapat dipilih hanya dua, yakni jurusan MIPA dan jurusan IPS.

2.12 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu mengenai penggunaan *information gain* untuk seleksi fitur pada algoritma *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) pernah dilakukan oleh SARI, Primartha, dan Jambak (2020) pada dataset *LSIT Voice Rehabilitation*, dimana hasil penelitian menggunakan seleksi fitur *information gain* menghasilkan rata-rata akurasi lebih tinggi daripada percobaan tanpa menggunakan seleksi fitur *information gain* yaitu sebesar 83,46%, dengan rata-rata waktu percobaan hanya



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memakan waktu selama 6 detik dan menggunakan memori sebesar 120130765 byte. Adapun akurasi pada percobaan tanpa menggunakan seleksi fitur *information gain* menghasilkan rata-rata akurasi sebesar 80,78%, dengan rata-rata waktu pemrosesan selama 12,5 detik dan rata-rata memori sebesar 121313689 byte. Hafidzullah dan Sutrisno (2020) menggunakan *information gain* untuk mereduksi fitur atau atribut yang bertujuan untuk menyeleksi 45 fitur yang terbaik pada kasus identifikasi jenis *Attention Deficit Hyperactivity Disorder* yang kemudian akan diterapkan menggunakan algoritma MKNN. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata akurasi terbaik didapatkan pada percobaan dengan menggunakan $k=37$ dengan 36 fitur dan $k=42$ dengan 41 fitur, serta $k=1$ dengan keseluruhan data dengan nilai akurasi sebesar 88%.

Perbandingan pada algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan *Modified K-Nearest Neighbor* (MKNN) sebelumnya pernah dilakukan oleh Mustakim dkk. (2017) yang menghasilkan akurasi tertinggi pada KNN sebesar 94,95% dengan akurasi rata-rata selama tes sebesar 93,94%, Adapun akurasi maksimal pada MKNN sebesar 99,51% dengan akurasi rata-rata selama tes sebesar 99,20%. Percobaan yang dilakukan pada hampir semua pengujian dari percobaan pertama hingga kesepuluh menghasilkan akurasi yang lebih unggul dan lebih baik pada algoritma MKNN. (RIANTO, 2018) mengimplementasikan MKNN pada sistem yang digunakan untuk memprediksi putusan perkara sengketa pertanahan yang menghasilkan tingkat akurasi maksimal sebesar 72,86% pada perbandingan data latih dan data uji berturut-turut sebesar 90% dan 10% dengan menggunakan nilai $k = 3$. Penelitian lainnya menggunakan algoritma MKNN pernah dilakukan oleh Nugraha (2018) untuk memprediksi tingkat kinerja pada struktur bangunan terhadap bencana gempa menggunakan enam atribut utama. Berdasarkan hasil percobaan dengan menggunakan nilai k yang beragam yaitu 1; 3; 5; 7; 9; dan 11, dihasilkan akurasi maksimal sebesar 98,85% pada penggunaan nilai $K = 1$. Adapun nilai akurasi yang diperoleh pada percobaan ini merupakan akurasi terbaik jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya menggunakan algoritma *Backpropagation* pada data yang sama dengan tingkat akurasi sebesar 94,59%.

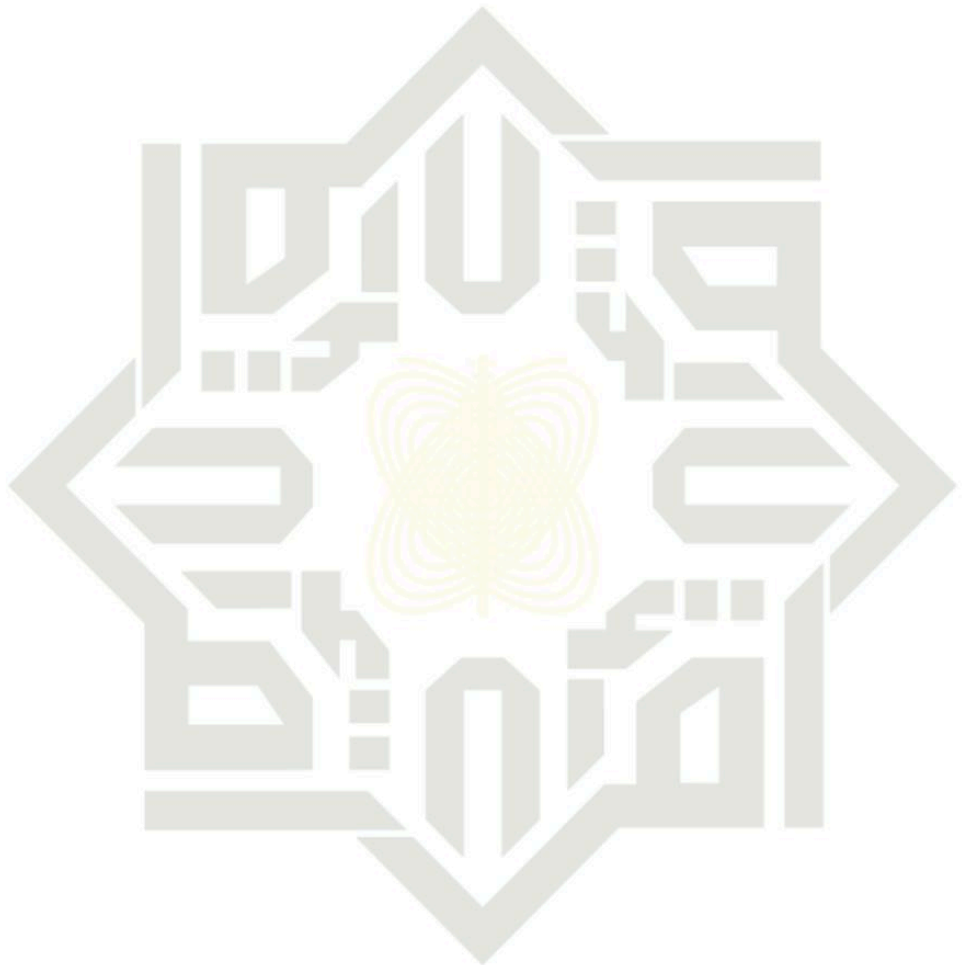
NURULITA (2018) melakukan analisis sentimen komentar public berkaitan dengan pemilihan Gubernur DKI Jakarta pada tahun 2017, dimana data yang digunakan merupakan data dari status *Fanspage* Facebook masing-masing kandidat dengan jumlah keseluruhan sebanyak 2000 data. Menggunakan algoritma MKNN diperoleh akurasi terbaik pada percobaan nilai $k=3$ sebesar 84.5% dengan menggunakan pembagian data *hold-out* dengan persentase 90% untuk data latih dan 10% lainnya untuk data uji. Pada tahun 2021, Hermayeni (2021) menerapkan algorit-



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ma MKNN pada sistem berbasis *web* untuk mengklasifikasikan kualitas air sungai menggunakan 90 data, 14 variabel, dan 3 kelas target data yaitu sungai dengan kondisi baik, cemar ringan dan cemar sedang. Pengujian dilakukan menggunakan teknik *confussion matrix* yang menunjukkan akurasi tertinggi pada $k = 3$ dan $k = 5$ dengan nilai 97.44%.



UIN SUSKA RIAU

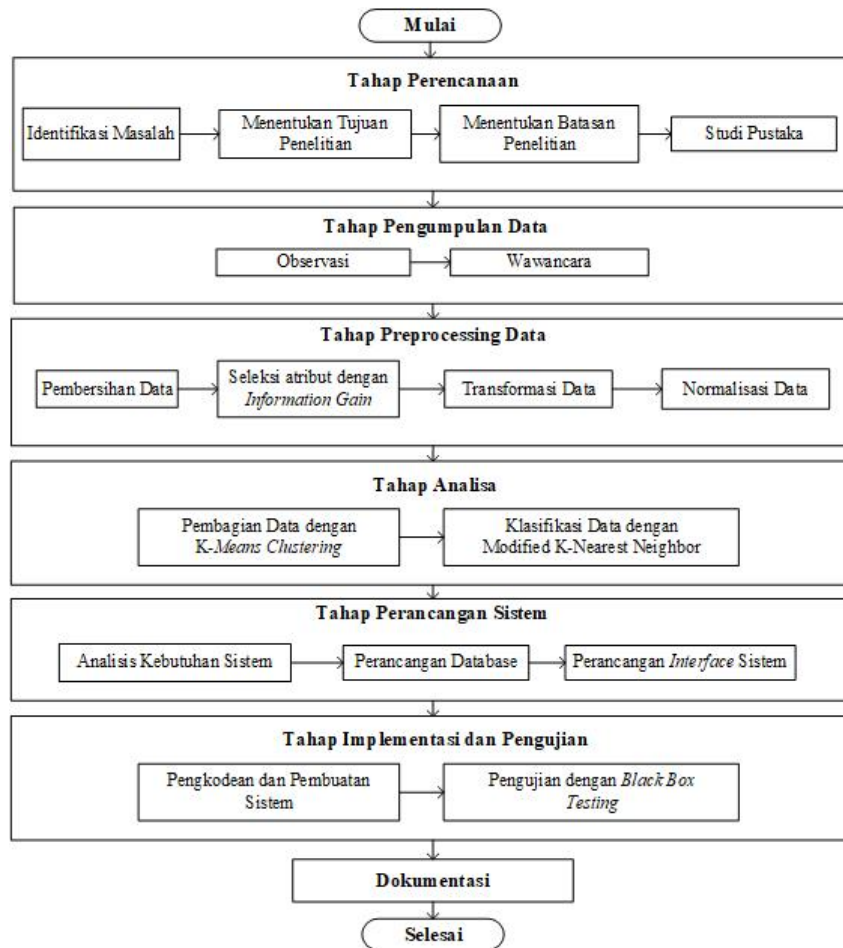
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Bab Ketiga memaparkan mengenai metodologi penelitian yang menggambarkan alur proses pengerjaan penelitian tugas akhir dari mulai hingga selesai. Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian Tugas Akhir ini tertera pada diagram alir pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Metodologi Penelitian

3.1 Tahapan Perencanaan

Tahap perencanaan adalah tahap awal pada proses penelitian yang dilakukan oleh peneliti Berikut merupakan penjelasan langkah-langkah yang dilakukan pada tahap perencanaan penelitian:

1. Mengidentifikasi Masalah Penelitian

Identifikasi masalah bertujuan untuk mengamati dan menemukan permasalahan yang terjadi pada proses penentuan jurusan di SMAN 6 Pekanbaru yang dalam hal ini menggunakan algoritma *Modified K-Nearest Neighbor*.

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Menentukan Tujuan Penelitian

Setelah menempuh tahap identifikasi masalah, kemudian peneliti perlu menentukan tujuan penelitian guna memperjelas kerangka tentang apa saja yang menjadi sasaran utama dari penelitian ini. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan algoritma. *Modified K-Nearest Neighbor* guna membantu pihak sekolah dalam mengklasifikasi penjurusan siswa di SMAN 6 Pekanbaru.

3. Menentukan Batasan Masalah pada Penelitian

Agar penelitian tidak melebar terlalu luas dan tetap fokus terhadap tujuan yang diharapkan, maka perlu ditentukan batasan masalah pada penelitian. Tahap ini dapat dikatakan sebagai tahap yang bersifat wajib dan harus dilakukan guna membatasi hal-hal yang dapat memengaruhi jalannya penelitian.

4. Studi Pustaka Penelitian

Tahap Studi Pustaka berguna untuk mengetahui landasan dan teori ilmiah pada penelitian sebagai dasar referensi yang kuat bagi peneliti untuk menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini. Pada tahap ini peneliti melakukan studi pustaka dengan membaca, menelaah, mengamati, serta menganalisa secara teoritis dan praktikal hal yang berkaitan dengan penelitian melalui media seperti Publikasi Ilmiah berupa Jurnal Ilmiah, *Text Book*, *Prosiding*, dan lain sebagainya.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

Terdapat dua proses yang dilakukan pada tahap pengumpulan data, yaitu:

1. Observasi

Kegiatan observasi dilakukan oleh peneliti secara langsung dengan mendatangi studi kasus, yaitu SMA Negeri 6 Pekanbaru. Selain itu juga, penulis melihat secara langsung dokumentasi berupa arsip yang digunakan oleh sekolah dalam menentukan jurusan siswa/i pada Sekolah tersebut dalam hal ini borang berupa daftar nilai yang digunakan untuk menentukan jurusan dan hasil test psikotest siswa.

2. Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan kepada pihak pemangku kepentingan yang berkaitan dengan kasus penelitian dalam hal ini pihak Dinas Pendidikan Provinsi Riau dan SMA Negeri 11 Pekanbaru yang mana bukti wawancara terdapat pada Lampiran A.

Output yang dihasilkan pada proses pengumpulan data penelitian berupa

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dataset yang akan digunakan lebih lanjut pada tahap-tahap penelitian selanjutnya. Adapun dataset terdiri dari 12 atribut utama yaitu rata-rata raport SMP dan nilai USBN pada masing-masing pelajaran B.Indonesia, B.Ingggris, Matematika, IPA, IPS yang di akumulasikan dari semester 2 sampai semester 5, minat siswa, dan hasil psikotes (IQ) siswa yang bersangkutan. Serta satu label yang terdiri dari dua kelas yaitu MIPA dan IPS.

3.3 Tahap *Pre-processing* Data

Pada proses *Pre-processing* data dilakukan tahap pembersihan data, pemilihan atribut, transformasi data, serta tahap normalisasi data. Tahap *Pre-processing* data merupakan tahap penting dari proses penelitian ini sebelum menempuh tahap mining. Adapun proses *Pre-processing* yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembersihan Data

Pembersihan/*Cleaning* Data merupakan tahap untuk menghilangkan data *noise* atau data yang kosong dan tidak relevan, serta data *outlier* (data pencilan) yang tidak memiliki keterkaitan terhadap penelitian ini, Pembersihan data dilakukan untuk menghilangkan serta meminimalisir kesalahan pada proses mining selanjutnya.

2. Seleksi Atribut

Seleksi atribut merupakan tahap yang dilakukan untuk mengidentifikasi atribut-atribut yang relevan dan memiliki keterkaitan antar sesama atribut. Seleksi atribut pada penelitian ini menggunakan teknik *information gain* yang terdapat pada algoritma *Decision Tree*, dimana atribut akan digunakan jika menghasilkan nilai gain besar dari 0, dari skala 0 sampai 1.

3. Transformasi Data

Transformasi Data adalah tahap untuk mengubah data ke dalam bentuk yang bersesuaian dan yang dapat digunakan pada proses mining, yaitu data numerik. Pada penelitian ini semua data yang berbentuk polynomial maupun kategorikal perlu ditransformasikan kedalam bentuk numerik, misalnya untuk atribut Minat yang memiliki 2 jenis sub atribut antara lain MIPA yang ditransformasikan ke angka 1 dan IPS ke bilangan 2. Tahap ini berlaku juga untuk atribut rata-rata raport SMP, nilai USBN pada masing-masing pelajaran dan juga atribut hasil psikotes (IQ) siswa.

4. Normalisasi Data

Setelah data ditransformasi, kemudian data perlu di normalisasi untuk menyesuaikan data numeric ke dalam skala yang sama. Pada penelitian ini



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

digunakan teknik normalisasi *Min-Max Normalization* yang mengubah data dalam *range* minimum 0 sampai dengan 1 yang merupakan nilai maksimum data.

3.4 Tahap Analisa

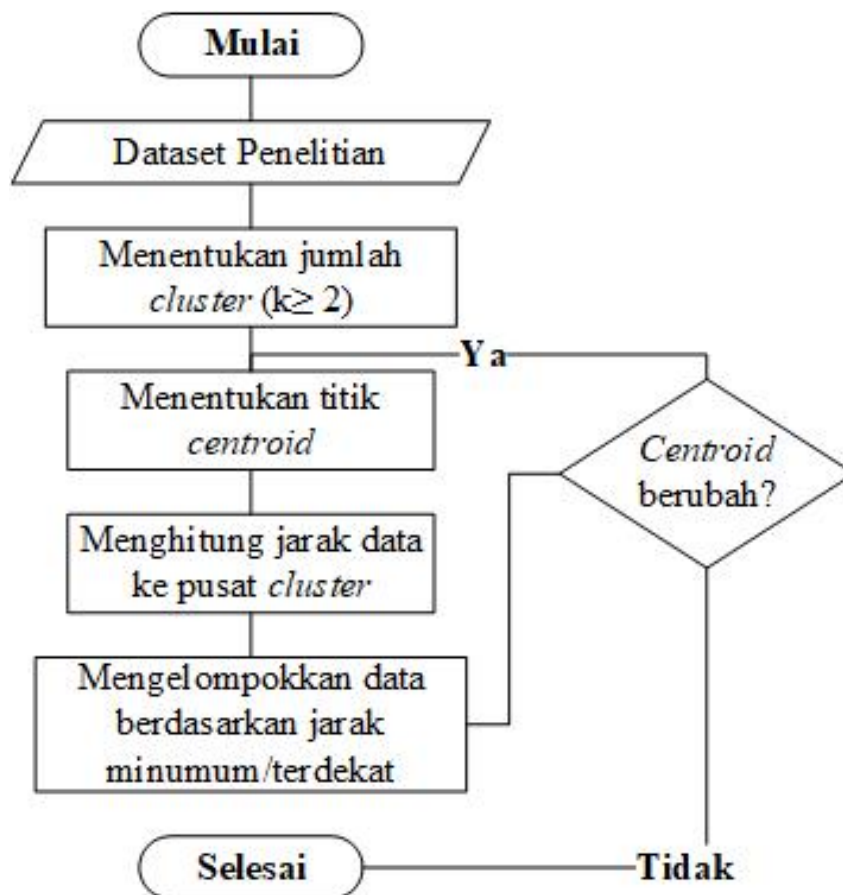
Tahap ini merupakan proses analisa dataset yang telah diproses sebelumnya pada tahap *pre-processing* data. Pada tahap ini akan dilakukan proses pembagian data latih dan data uji yang merupakan syarat wajib pada Teknik Data Mining klasifikasi, kemudian dilanjutkan dengan proses klasifikasi data menggunakan algoritma MKNN. Hasil dari pemodelan klasifikasi tersebut kemudian di evaluasi menggunakan teknik *confusion matrix*.

1. Pembagian Data dengan K-Means Clustering

Data yang sudah menempuh tahap *Pre-processing* kemudian dibagi menjadi data *training* dan data *testing* sebelum menempuh tahap pembuatan model klasifikasi. Berdasarkan tujuan penelitian data akan dibagi menggunakan teknik pembagian *K-Means Clustering*. Adapun diagram alir dari proses algoritma *K-Means Clustering* tertera pada Gambar 3.2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2. Diagram Alir K-Means Clustering (Umam dkk., 2017)

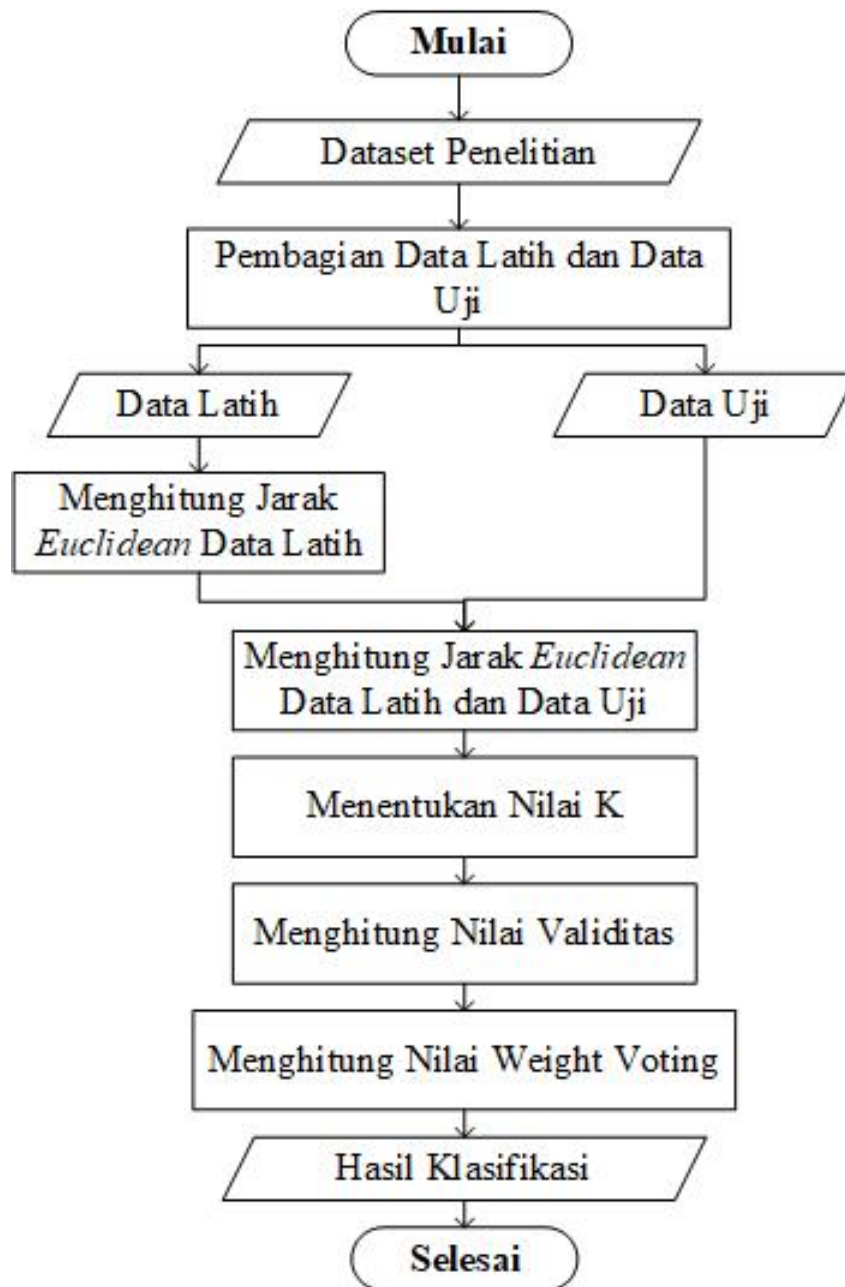
2. Klasifikasi Data dengan *Modified K-Nearest Neighbor*

Data yang sudah melalui tahap pembagian data seterusnya di proses lebih lanjut untuk menemukan model klasifikasi algoritma MKNN. Berbeda pada KNN, pada MKNN proses akan melalui beberapa tahap yang digambarkan sebagaimana pada Gambar 3.3. Hasil dari klasifikasi dengan menggunakan pemodelan MKNN kemudian di evaluasi menggunakan *confusion matrix* untuk mengetahui tingkat akurasi, presisi dan juga recall.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.3. Diagram Alir *Modified K-Nearest Neighbor* (Riasti, 2020)

3 Tahap Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem meliputi tahap analisis kelayakan sistem sekaligus mempelajari serta mengevaluasi sistem yang akan dibangun. Tahap ini kemudian dilanjutkan dengan proses perancangan sistem yang merupakan tahap dalam pembuatan design teknis berdasarkan analisis kebutuhan yang sudah dilakukan.

1. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dibagi menjadi dua bagian, yaitu analisis kebutuhan secara fungsional dan non-fungsional. Adapun analisis kebutuhan sis-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tem fungsional dipaparkan dan dirancang berdasarkan diagram *Undefined Modeling Language* (UML) diantaranya *usecase* diagram, *class* diagram, dan *activity* diagram. Perancangan diagram dilakukan menggunakan *tools* *Microsoft Visio*. Sedangkan kebutuhan sistem secara non fungsional akan dipaparkan sesuai dengan kebutuhan sistem berdasarkan *software*, *hardware*, *brainware*, *dataware*, dan juga *netware*.

2. Perancangan *Database*

Setelah dilakukan analisis kebutuhan sistem, kemudian penulis merancang database yang akan di implementasikan pada sistem sesuai dengan hasil analisis dan evaluasi tahap sebelumnya. Pada tahap ini penulis menentukan tabel/ entitas, nilai, *type* data, serta relasi antar tabel.

3. Perancangan *Interface* Sistem

Tahap ini merupakan proses perancangan antarmuka sistem yang akan dibangun. *Balsamiq Mockups 3* merupakan *tools* yang digunakan untuk merancang antarmuka sistem.

3.6 Tahap Implementasi dan Pengujian

Kegiatan ini merupakan proses lanjutan dari tahap analisis kebutuhan dan perancangan sistem. Sistem yang telah dirancang kemudian akan memasuki tahap pengkodean dan pembuatan sistem untuk kemudian seterusnya diuji menggunakan teknik *Black-Box Testing*.

1. Pengkodean dan Pembuatan Sistem

Tahap pengkodean dan pembuatan sistem merupakan tahap pembuatan sistem berdasarkan hasil perancangan sebelumnya. Pada tahap koding ini, penulis menggunakan bahasa pemrograman PHP 7, sedangkan *Visual Studio Code* digunakan oleh penulis sebagai *tools code editor* pada tahap pengkodean. Pada tahap ini penulis juga akan mengimplementasikan database yang sudah dirancang, yang nantinya akan dihubungkan pada sistem. Untuk pembuatan *database*, penulis menggunakan *database server phpMyAdmin*.

2. Pengujian dengan *Black-Box Testing*

Tahap selanjutnya setelah dilakukan tahap pembuatan sistem adalah tahap pengujian sistem. Pada tahap ini, penulis menerapkan teknik *Black-Box Testing* yang akan digunakan untuk menguji spesifikasi fungsionalitas pada sistem yang telah dibuat.

3. Tahapan Dokumentasi

Tahap akhir dari penulisan Tugas Akhir ini adalah dengan mendokumentasikan seluruh tahap penelitian dari awal hingga akhir, dimulai dari proses peren-



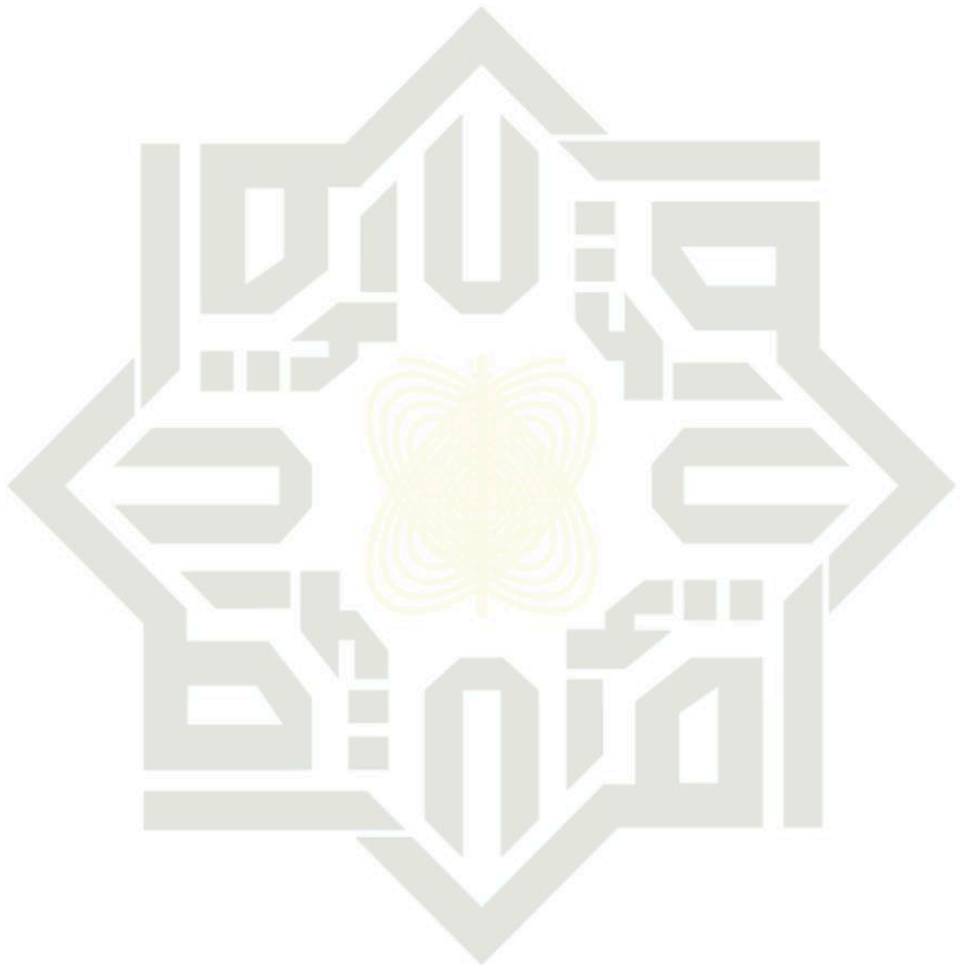
canaan, pengumpulan data, *pre-processing* data, analisis data, perancangan sistem, serta implementasi dan pengujian sistem. Hasil akhir dari tahap dokumentasi ini adalah *blue-print* berupa laporan Tugas Akhir.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

BAB 4

ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisis Pendahuluan

Tahap Analisis Pendahuluan merupakan tahap awal dalam melakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dari studi kasus penelitian sekaligus mengidentifikasi metode beserta perencanaan struktur untuk menyelesaikan permasalahan dan mencapai tujuan dalam penelitian.

4.1.1 Analisa Studi Kasus

Pada tahap ini dilakukan Analisa permasalahan terhadap studi kasus pada penelitian ini yaitu SMAN 6 Pekanbaru. SMAN 6 Pekanbaru merupakan salah satu sekolah negeri terakreditasi A yang berada di kecamatan Tenayan Raya kota Pekanbaru provinsi Riau tepatnya di Jalan Bambu Kuning No. 28. Berdasarkan data yang diperoleh dari pihak sekolah SMAN 6 Pekanbaru, jumlah peserta didik pada tahun ajaran 2019/2020 sebanyak 958 orang yang terdiri dari 441 orang atau dengan persentase sebesar 46% merupakan peserta didik laki-laki dan 517 orang atau 54% lainnya merupakan peserta didik berjenis kelamin perempuan dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut ini.

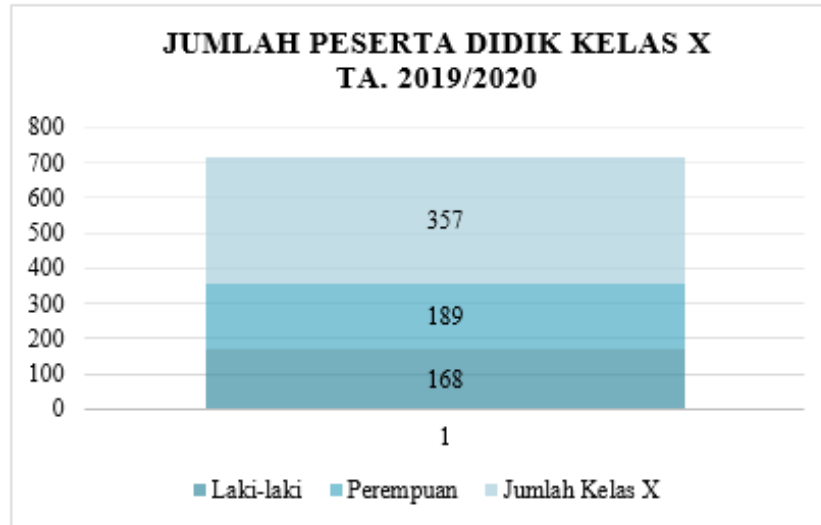


Gambar 4.1. Jumlah Peserta didik SMAN 6 Pekanbaru

Adapun jumlah peserta didik kelas sepuluh (X) berjumlah 357 orang yang terdiri dari 168 peserta didik yang berjenis kelamin Laki-laki dan 189 peserta didik berjenis kelamin perempuan terdapat pada Gambar 4.2. Keseluruhan peserta didik kelas X tersebut dibagi kedalam 6 kelas MIPA dan 4 kelas IPS.

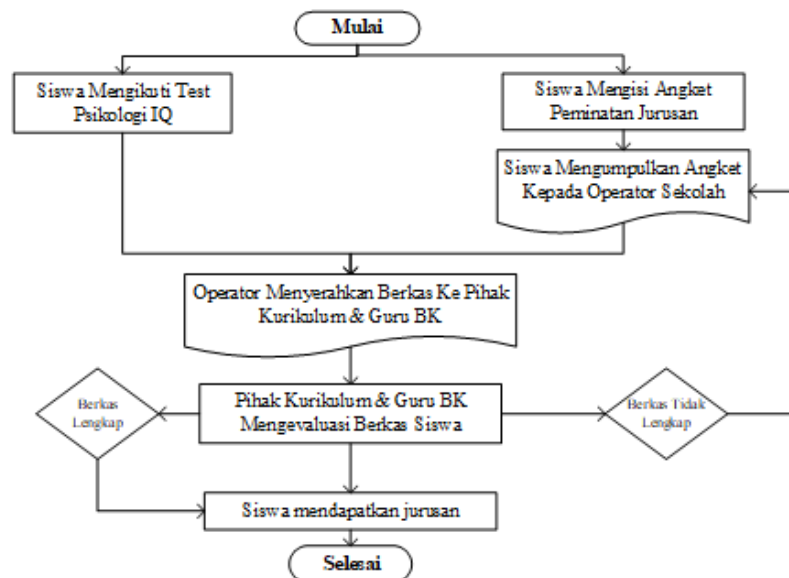
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.2. Jumlah Peserta Didik Kelas X SMAN 6 Pekanbaru

Adapun alir kerja dari proses penetapan jurusan untuk peserta didik yang berada di kelas X digambarkan dalam Gambar 4.3 diagram alir berikut,



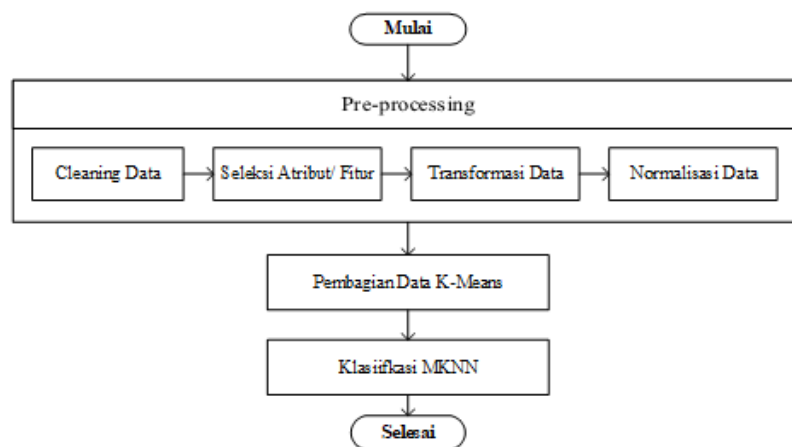
Gambar 4.3. Diagram Alir Proses Penetapan Jurusan Kelas X

Tahap pertama proses penetapan jurusan peserta didik kelas X dimulai dari dua proses, dimana Siswa atau peserta didik diharuskan untuk mengikuti test psikotest untuk mengetahui tingkat kemampuan intelektual atau IQ peserta didik. Selain itu, peserta didik juga diminta untuk mengisi angket peminatan jurusan yang memuat informasi terkait nilai rata-rata raport dari semester 2 sampai semester 5 dan nilai UN/ USBN peserta didik pada saat berada di jenjang Sekolah Menengah

Pertama (SMP) untuk lima mata pelajaran yaitu, (1) mata pelajaran Bahasa Indonesia; (2) Bahasa Inggris; (3) Matematika; (4) IPA; dan (5) IPS, serta jurusan yang terdiri dari MIPA dan IPS yang diminati secara pribadi oleh peserta didik. Kemudian nilai yang diperoleh dari hasil tes psikotes dan data pada angket peminatan jurusan dikumpulkan oleh pihak operator sekolah untuk kemudian direkap terlebih dahulu sehingga berada dalam satu dokumen, guna memudahkan pihak kurikulum dan guru Bimbingan Konseling (BK) untuk melihat data-data tersebut. Data yang sudah direkap kemudian diserahkan kepada guru BK dan bagian Kurikulum Sekolah untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam menentukan jurusan tiap peserta didik kelas X.

4.1.2 Analisa Metode terhadap Studi Kasus

Analisa metode yang digunakan pada penelitian ini digambarkan melalui diagram alir pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Diagram Alir Metode yang Digunakan pada Penelitian

Pada penelitian ini, data akan melalui tahap *pre-processing*, data yang dimiliki akan dibersihkan untuk menghilangkan data yang *noise*, *outlier*, atau hilang/ tidak lengkap. Langkah selanjutnya adalah melakukan tahap seleksi atribut/ fitur dengan menggunakan nilai *information gain* yang terdapat pada algoritma *Decision Tree*. Setelah melalui tahap pembersihan data dan seleksi atribut, kemudian data di-transformasi dan dinormalisasi untuk mendapatkan data yang sesuai dalam proses naming klasifikasi. Sebelum data diklasifikasi, terlebih dahulu data dibagi menjadi data latih dan data uji menggunakan Teknik *K-Means Clustering* untuk kemudian digunakan pada algoritma klasifikasi MKNN. Pada tahap ini, penentuan nilai *k* pada *K-Means* akan ditentukan dengan melihat nilai uji validitas DBI. Model klasifikasi *Modified K-Nearest Neighbors* (MKNN) yang dihasilkan selanjutnya dievaluasi

dengan Teknik evaluasi confusion matrix untuk mengetahui nilai akurasi, presisi, dan recall.

4.2 Pengumpulan Data

Tahap Pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan data yang akan digunakan pada penelitian. Sebagaimana latar belakang dan tujuan yang telah dipaparkan pada Bab 1, maka pada penelitian ini akan digunakan data peserta didik kelas X di SMA Negeri 6 Pekanbaru untuk tahun ajaran 2019/2020 yang terdiri dari beberapa atribut, antara lain: (1) Rata-rata Nilai Raport semester 2 sampai semester 6 dan Nilai USBN pada mata pelajaran Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, IPA, dan IPS pada saat peserta didik berada di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP); (2) Hasil test psikotest IQ peserta didik yang dilakukan ketika peserta didik menempuh proses penerimaan peserta didik baru; (3) serta peminatan jurusan sesuai dengan minat masing-masing peserta didik secara pribadi yang dikumpulkan pada saat proses pengisian angket pemilihan jurusan dan hasil data set penelitian terdapat pada Lampiran B. Adapun atribut atau fitur yang digunakan sebagai inputan tertera pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Atribut/ Fitur yang digunakan

No.	Atribut			Kode Atribut		Sub Atribut/ Nilai	Range Nilai
1	Bahasa Indonesia	In-	Nilai Raport	Rata-rata	Ra-	RBIN	1 - 100
							91 ≤ 100
							82 ≤ 90
							73 ≤ 81
							<73
	Bahasa Inggris	Ing-	Nilai Raport	Rata-rata	Ra-	RBI	1 - 100
							91 ≤ 100
							82 ≤ 90
							73 ≤ 81
							<73
	Matematika		Nilai Raport	Rata-rata	Ra-	RM	1 - 100
							91 ≤ 100
							82 ≤ 90
							73 ≤ 81

Tabel 4.1 Atribut/ Fitur yang digunakan (Tabel lanjutan...)

No.	Atribut	Kode Atribut	Sub Atribut/ Nilai	Range Nilai
8	Hak cipta milik UIN Suska Riau	UM	1 - 100	$73 \leq 81$
				<73
				$91 \leq 100$
				$82 \leq 90$
				$73 \leq 81$
				<73
				$91 \leq 100$
				$82 \leq 90$
				$73 \leq 81$
				<73
9	IPA	RIA	1 - 100	$91 \leq 100$
				$82 \leq 90$
				$73 \leq 81$
				<73
				$91 \leq 100$
				$82 \leq 90$
				$73 \leq 81$
				<73
				$91 \leq 100$
				$82 \leq 90$
10	IPS	RIS	1 - 100	$91 \leq 100$
				$82 \leq 90$
				$73 \leq 81$
				<73
				$91 \leq 100$
				$82 \leq 90$
				$73 \leq 81$
				<73
				$91 \leq 100$
				$82 \leq 90$
11	Peminatan Siswa	Minat	MIPA	-
				-
				-
				-
				-
				-
				-
				-
				-
				-
12	Test Psikotest - IQ	IQ	Jenius	>140
				Kecerdasan unggul
				Kecerdasan diatas rata – rata
				Kecerdasan rata – rata
				Kecerdasan dibawah rata – rata
				Kecerdasan kurang
				Kecerdasan unggul
				Kecerdasan diatas rata – rata
				Kecerdasan rata – rata
				Kecerdasan dibawah rata – rata

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.1 Atribut/ Fitur yang digunakan (Tabel lanjutan...)

No.	Atribut	Kode Atribut	Sub Atribut/ Nilai	Range Nilai
			Lemah mental	<70

Keseluruhan atribut diatas digunakan sebagai inputan atau masukan untuk menentukan jurusan pada peserta didik kelas X. Adapun kelas target atau label yang digunakan yaitu terdiri dari dua kelas sebagaimana jurusan yang terdapat pada S-MAN 6 Pekanbaru yaitu kelas MIPA dan IPS.

4.3 Pre-processing Data

Tahap *pre-processing* terdiri dari beberapa proses yaitu, pembersihan atau *cleaning* data, seleksi fitur atau atribut data, transformasi dan normalisasi data sehingga dapat digunakan untuk tahap *mining* selanjutnya.

4.3.1 Pembersihan Data

Data yang telah diperoleh kemudian diproses lebih lanjut dalam tahap pembersihan data guna menghilangkan data yang rancu, *noise* atau kosong, *outlier*, serta data yang dapat mempengaruhi keabsahan proses mining data selanjutnya. Pada penelitian ini, proses pembersihan data dilakukan menggunakan *tools Microsoft Excel* yang menghasilkan data bersih berjumlah 321 *record* dari data total keseluruhan berjumlah 357 baris data. Tabel 4.2 memaparkan data yang telah melewati tahap pembersihan data.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

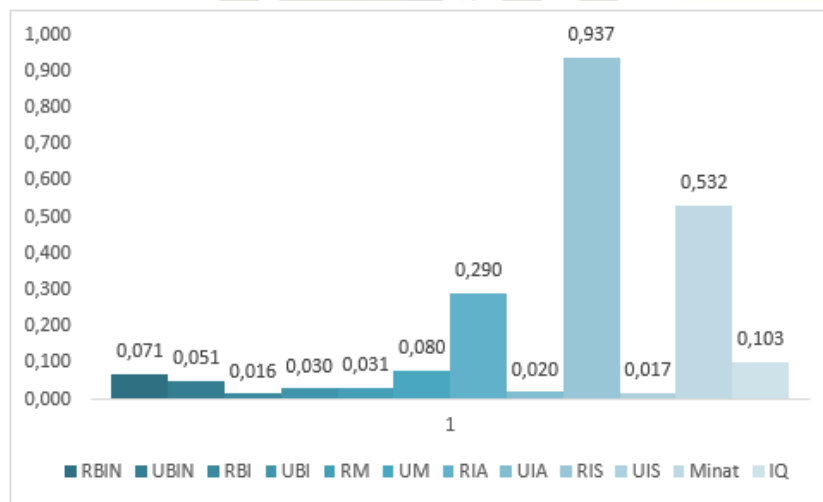
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau **State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau** **Tabel 4.2. Hasil Pembersihan Data**

NO	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika			IPA		IPS		Minat	Test Psikotest IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS				
1	Andien Nabilla Elfira	92.5	87.5	87.5	82.8	83.75	80.4	79.75	75.1	86	78.7	IPS	101	IPS	
2	Aniza Putri Sani	76.25	72	76.25	78	77.5	69	78	71	79.5	75	IPS	72	IPS	
3	Atta Syahputra	82.25	81	85	84	82	81	82.75	82	82.75	83	IPS	87	IPS	
4	Devira Azzahra	81.5	85	80	87	76.25	77	84	89	86.5	87	IPS	99	IPS	
5	Dimas Novendra Ramadhan	80	81	83	86	76	78	85	83	82	87	IPS	82	IPS	
6	Dinda Alfentri	89	86	79	70	81	70	82	87	80	69	MIPA	94	IPS	
7	Duta Pradana Tang	77	76	76.5	80	75.25	76	75.75	79	76.25	79	IPS	72	IPS	
8	Erik Arsingal Sidabutar	81	84	82	85	79	79	81	85	83	81	IPS	90	IPS	
9	Farhan Febryan	83	83	85.25	84	81	80	83.25	84	87.45	85	IPS	96	IPS	
10	Fharhans Audryan	77	76	76.5	80	75.25	76	75.75	79	76.25	79	IPS	82	IPS	
...	
320	Sofia Qory	87.5	91	82	88	81.25	83	88.5	87	82	60	MIPA	96	MIPA	
321	Theresa Gloria Debora Panggabean	89	90	85	86	84	84	81	83	85	86	MIPA	84	MIPA	

4.3.2 Seleksi Atribut Menggunakan *Information Gain*

Sebagaimana alir diagram penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, Data yang telah dibersihkan kemudian diproses lebih lanjut pada tahap seleksi atribut atau fitur. Seleksi fitur adalah tahap pada pre-processing data yang bertujuan untuk mengidentifikasi atribut yang relevan pada dataset dan dianggap penting dengan mengurangi dimensi dari data sebelum digunakan lebih lanjut pada algoritma data mining (Arifin, 2015). Salah satu teknik seleksi fitur yang dapat digunakan adalah *information gain* yang dalam penerapannya *information gain* menggunakan nilai entropy untuk menentukan atribut terbaik dan relevan terhadap dataset (Sari dan Arwan, 2018). Adapun hasil dari proses seleksi fitur *information gain* dapat dilihat pada grafik pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Nilai *Information Gain* pada Atribut Penentuan Jurusan

Berdasarkan hasil percobaan, atribut yang memiliki nilai gain tertinggi adalah atribut Rata-rata Raport IPS (RIS) dengan nilai gain sebesar 0,937, sedangkan atribut yang memiliki nilai gain terendah atau paling minim adalah atribut Rata-rata Raport Bahasa Inggris (RBI) dengan nilai 0,016. Menurut Essra (2016) ambang batas suatu atribut dapat digunakan adalah jika nilai *gain* atribut besar dari 0 ($gain > 0$), hal ini dapat disimpulkan jika nilai gain suatu atribut bernilai nol atau di bawah nol ($gain \leq 0$) maka atribut tersebut dianggap tidak relevan dan tidak dapat digunakan pada penelitian. Maka pada percobaan ini dapat disimpulkan bahwa keseluruhan atribut yang terdapat pada dataset ini dapat digunakan dan diproses ke tahap selanjutnya karena memiliki nilai gain yang lebih besar dari 0.

Berikut merupakan proses perhitungan matematis untuk menentukan nilai *information gain* pada salah satu atribut dalam dataset yaitu atribut Rata-rata Raport Bahasa Indonesia:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Tahap awal dalam menghitung nilai *information gain* adalah dengan menghitung nilai *entropy* kelas target yang ada secara umum, dalam hal ini yaitu kelas MIPA dan kelas IPS. Beberapa hal yang perlu diidentifikasi diantaranya adalah:

- (a) Jumlah m atau jumlah kelas dalam dataset, dimana pada dataset ini nilai m berjumlah 2 yaitu C_1 untuk kelas MIPA dan C_2 untuk kelas IPS.
- (b) Jumlah *record* data secara keseluruhan atau yang disimbolkan dengan nilai s , dalam dataset ini berjumlah 321.
- (c) Jumlah *record* data masing-masing kelas target, yaitu S_1 yang merupakan representasi dari jumlah data kelas MIPA yang berjumlah 179 data dan S_2 yang merupakan kelas IPS berjumlah 142 data.

Hasil identifikasi tersebut kemudian digunakan untuk menghitung nilai *entropy* kelas dataset menggunakan Persamaan 2.7.

$$E(A) = -\frac{179}{321} \text{Imlog} 2^{\frac{179}{321}} - \frac{142}{321} \text{Imlog} 2^{\frac{142}{321}} = 0,990$$

2. Jika telah menghitung nilai *entropy* kelas target secara umum, kemudian hitung nilai *entropy* untuk setiap sub atribut, dalam hal ini akan dihitung nilai *entropy* untuk setiap sub atribut pada atribut Rata-rata Raport Bahasa Indonesia (RBIN) yang memiliki 4 sub atribut yaitu nilai $91 \leq 100$; $82 \leq 90$; $73 \leq 81$; dan nilai < 73 . Adapun hasil identifikasi nilai S pada setiap sub atribut tertera pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Pembersihan Data

S	RBIN	Jumlah Data	MIPA (S1)	IPS (S2)
S1	$91 \leq 100$	6	3	3
S2	$82 \leq 90$	240	155	85
S3	$73 \leq 81$	75	21	54
S4	< 73	0	0	0

Hasil identifikasi nilai S kemudian digunakan untuk menghitung nilai *entropy* setiap subset atribut RBIN sebagai berikut:

(a) *Entropy* pada Subset nilai RBIN $91 \leq 100$:

$$E(S_1) = -\frac{3}{6} \text{Imlog} 2^{\frac{3}{6}} - \frac{3}{6} \text{Imlog} 2^{\frac{3}{6}} = 1,000$$

(b) *Entropy* pada Subset nilai RBIN $82 \leq 90$:

$$E(S_1) = -\frac{155}{240} \text{Imlog} 2^{\frac{155}{240}} - \frac{85}{240} \text{Imlog} 2^{\frac{85}{240}} = 0,938$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(c) *Entropy* pada Subset nilai RBIN $73 \leq 81$:

$$E(S_1) = -\frac{21}{75} \text{Imlog} 2 \frac{21}{75} - \frac{54}{75} \text{Imlog} 2 \frac{54}{75} = 0,855$$

(d) *Entropy* pada Subset nilai RBIN <73 :

$$E(S_1) = -\frac{0}{0} \text{Imlog} 2 \frac{0}{0} - \frac{0}{0} \text{Imlog} 2 \frac{0}{0} = 0,000$$

3. Setelah menghitung keseluruhan nilai *entropy* kelas target secara umum dan nilai *entropy* tiap subset atribut, kemudian hitung nilai *information gain* menggunakan Persamaan 2.8.

$$\text{Gain}(S,A) = E(A) - \left(\frac{S1.1+S2.1}{S(A)}\right)E(S1) - \left(\frac{S1.2+S2.2}{S(A)}\right)E(S2) - \left(\frac{S1.3+S2.3}{S(A)}\right)E(S3) - \left(\frac{S1.4+S2.4}{S(A)}\right)E(S4)$$

$$\text{Gain}(S,A) = (0,999) - \left(\frac{6}{321}\right) \times 1,000 - \left(\frac{240}{321}\right) \times 0,938 - \left(\frac{75}{321}\right) \times 0,855 - \left(\frac{0}{321}\right) \times 0,000 = 0,071$$

Dari perhitungan tersebut dihasilkan nilai *information gain* untuk atribut RBIN atau Rata-rata Raport Bahasa Indonesia sebesar 0,071. Tahap perhitungan dan langkah yang sama juga dilakukan untuk menentukan nilai *informatin gain* pada atribut yang lain.

4.3.3 Transformasi Data

Tahap selanjutnya adalah melakukan proses transformasi data guna mengubah format data kedalam bentuk numerik atau angka pada data yang berformat string atau selain angka sebagaimana yang bersesuaian pada proses data mining. Berikut merupakan bentuk transformasi pada data penentuan jurusan yang tertera dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Bentuk Tranformasi pada Data

No.	Atribut		Kode Atribut		Sub Atribut/ Nilai	Range Nilai	Transformasi
	Bahasa Indonesia	In- port	Nilai Rata-rata Ra- port	RBIN	1 - 100	$91 \leq 100$	1
						$82 \leq 90$	2
						$73 \leq 81$	3
						<73	4
			Nilai USBN	UBIN	1 - 100	$91 \leq 100$	1
						$82 \leq 90$	2
						$73 \leq 81$	3
						<73	4

Tabel 4.4 Bentuk Tranformasi pada Data (Tabel lanjutan...)

No.	Atribut					Kode Atribut	Sub Atribut/ Nilai	Range Nilai	Transformasi
6	Bahasa Inggris	Nilai Rata-rata	Ra-port	RBI	1 - 100	$91 \leq 100$	1		
						$82 \leq 90$	2		
						$73 \leq 81$	3		
						<73	4		
		Nilai USBN	UBI	1 - 100	$91 \leq 100$	1			
					$82 \leq 90$	2			
					$73 \leq 81$	3			
					<73	4			
	Matematika	Nilai Rata-rata	Ra-port	RM	1 - 100	$91 \leq 100$	1		
						$82 \leq 90$	2		
						$73 \leq 81$	3		
						<73	4		
		Nilai USBN	UM	1 - 100	$91 \leq 100$	1			
					$82 \leq 90$	2			
					$73 \leq 81$	3			
					<73	4			
7	IPA	Nilai Rata-rata	Ra-port	RIA	1 - 100	$91 \leq 100$	1		
						$82 \leq 90$	2		
						$73 \leq 81$	3		
						<73	4		
		Nilai USBN	UIA	1 - 100	$91 \leq 100$	1			
					$82 \leq 90$	2			
					$73 \leq 81$	3			
					<73	4			
	IPS	Nilai Rata-rata	Ra-port	RIS	1 - 100	$91 \leq 100$	1		
						$82 \leq 90$	2		
						$73 \leq 81$	3		
						<73	4		
		Nilai USBN	UIS	1 - 100	$91 \leq 100$	1			
					$82 \leq 90$	2			
					$73 \leq 81$	3			
					<73	4			
Peminatan Siswa				Minat	MIPA	-	1		
					IPS	-	2		
	Test Psikotest - IQ			IQ	Jenius	>140	1		

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.4 Bentuk Tranformasi pada Data (Tabel lanjutan...)

No.	Atribut	Kode Atribut	Sub Atribut/ Nilai	Range Nilai	Transformasi
			Kecerdasan unggul	120–139	2
			Kecerdasan diatas rata – rata	110–119	3
			Kecerdasan rata – rata	90–109	4
			Kecerdasan dibawah rata – rata	80–89	5
			Kecerdasan kurang	70–79	6
			Lemah mental	<70	7

Tabel 4.5 merupakan data yang telah melalui tahap tranformasi sebagaimana format yang telah ditentukan pada Tabel 4.4.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
 Tabel 4.5. Data setelah Tranformasi

NO	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS			
1	M-1	1	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	4	IPS
2	M-2	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	2	5	IPS
3	M-3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	5	IPS
4	M-4	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	4	IPS
5	M-5	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	5	IPS
6	M-6	2	2	3	4	3	4	2	2	3	4	1	4	IPS
7	M-7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	6	IPS
8	M-8	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	4	IPS
9	M-9	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	4	IPS
10	M-10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	5	IPS
...
320	M-320	2	1	2	2	3	2	2	2	2	4	1	4	MIPA
321	M-321	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	5	MIPA

Data yang telah melalui tahap trasnformasi berikut dapat digunakan pada tahap normalisasi data.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap normalisasi data bertujuan untuk menghasilkan range data yang seimbang pada seluruh atribut, dengan range 0 sampai 1. Hasil dari proses normalisasi tertera dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil Normalisasi Data

NO	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS			
1	M-1	0.000	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	1.000	0.667	0.500	0.667	1.000	0.250	IPS
2	M-2	1.000	1.000	1.000	0.667	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS
3	M-3	0.500	0.667	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS
4	M-4	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
5	M-5	1.000	0.667	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS
6	M-6	0.500	0.333	1.000	1.000	0.667	1.000	0.500	0.333	1.000	1.000	0.000	0.250	IPS
7	M-7	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.750	IPS
8	M-8	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.667	1.000	0.250	IPS
9	M-9	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
10	M-10	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS
...
320	M-320	0.500	0.000	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	1.000	0.000	0.250	MIPA
321	M-321	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	1.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.500	MIPA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

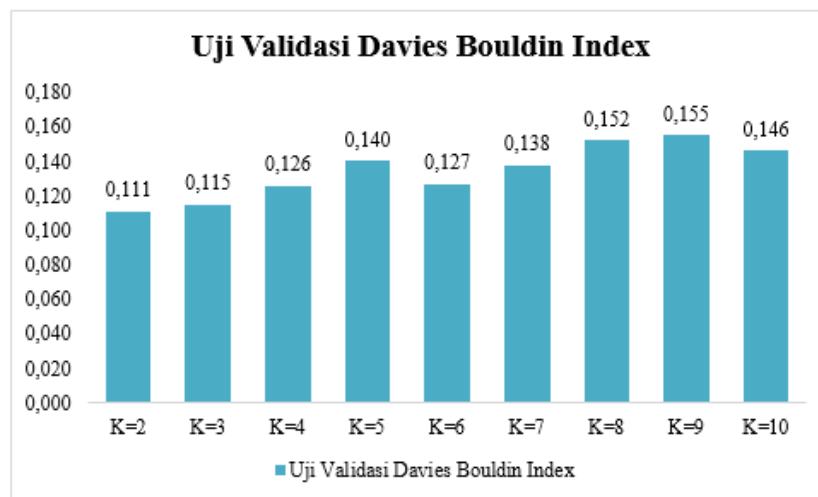
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Data yang telah dinormalisasi kemudian siap untuk diolah lebih lanjut pada tahap data mining. Sebelum dilakukan proses klasifikasi terhadap data, perlu dilakukan pembagian data latih dan data uji untuk membuat pemodelan algoritma klasifikasi.

4.4 Pembagian Data Latih dan Data Uji *K-Means Clustering*

Mustakim pada tahun 2017 melakukan penelitian dengan menerapkan algoritma *K-Means Clustering* sebagai teknik dalam pembagian data untuk pemodelan klasifikasi data *mining*. Berdasarkan penelitian tersebut, akurasi maksimal dengan nilai 93,4% diperoleh pada data yang dibagi menggunakan teknik *K-Means Clustering*. *K-Means* adalah algoritma pengelompokan yang dapat memaksimalkan efektivitas pembagian data dalam klasifikasi (Mustakim, 2017).

Tools yang digunakan untuk melakukan pengelompokan *K-Means* pada penelitian ini adalah *RapidMiner*. Data berjumlah 321 *record* dibagi kedalam beberapa *cluster*, untuk menentukan jumlah cluster terbaik perlu dilakukan percobaan dengan menggunakan percobaan nilai *k* yang beragam. Pada penelitian ini, nilai *k* terbaik dievaluasi berdasarkan nilai uji validasi DBI yang dihasilkan dari rentang *k*=2 sampai dengan *k*=10. Menurut Helma dkk. (2019) nilai uji validasi DBI dapat digunakan sebagai tolak ukur dalam menentukan nilai *k* terbaik, dimana nilai uji DBI terendah pada *k* tersebut disimpulkan sebagai nilai *k* terbaik. Berikut dihasilkan nilai uji validasi DBI berdasarkan hasil percobaan dengan menggunakan rentang *k*=2 sampai dengan *k*=10 dalam grafik pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. Hasil Uji validasi DBI *K-Means Clustering*

Gambar 4.6 dapat disimpulkan bahwa nilai uji validasi terendah terdapat pada percobaan dengan nilai *k*=2 sebesar 0,111, sedangkan nilai uji validasi tertinggi

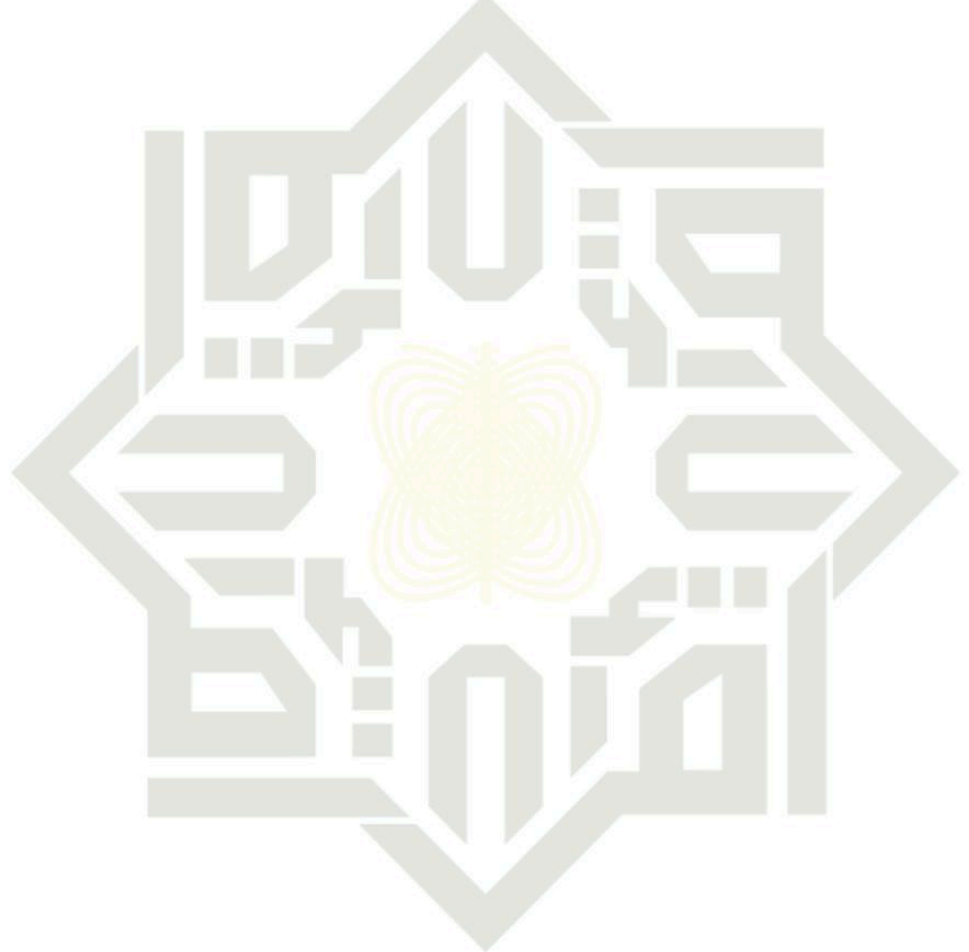


Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

atau maksimum diperoleh pada percobaan dengan nilai $k=9$ sebesar 0,155. Maka untuk pembagian data latih dan data uji pada penelitian ini menggunakan nilai $k=2$. Hal ini bersesuaian dengan kaidah semakin kecil nilai DBI maka semakin baik pengelompokan data tersebut.

Percobaan algoritma *K-Means Clustering* dari 321 *record* data telah dibagi menjadi 2 *cluster* yang memiliki jumlah data beragam dan bervariasi pada setiap *cluster*-nya. Pada *cluster* 1 terdapat 184 *record* dan *cluster* 2 sebanyak 137 *record* data. Hasil pengelompokan data pada *cluster* 1 selengkapnya tertera pada Tabel 4.7.



UIN SUSKA RIAU



1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
 Tabel 4.7. Data Cluster 1

NO	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS			
1	M-6	0.500	0.333	1.000	1.000	0.667	1.000	0.500	0.333	1.000	1.000	0.000	0.250	IPS
2	M-16	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.667	0.500	0.333	0.000	0.500	IPS
3	M-21	0.500	0.667	0.500	0.333	0.667	1.000	1.000	0.333	1.000	0.667	0.000	0.250	IPS
4	M-40	0.500	0.667	0.500	0.333	0.667	1.000	1.000	0.333	1.000	0.667	0.000	0.500	IPS
5	M-63	1.000	0.667	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.667	0.000	0.500	IPS
6	M-65	1.000	0.333	0.500	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	0.000	0.250	IPS
7	M-75	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	0.000	0.250	IPS
8	M-90	1.000	0.667	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.667	0.000	0.500	IPS
9	M-92	1.000	0.333	0.500	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	0.000	0.250	IPS
10	M-100	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.000	0.500	0.000	0.500	0.333	0.000	0.250	IPS
...
183	M-320	0.500	0.000	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	1.000	0.000	0.250	MIPA
184	M-321	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	1.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.500	MIPA

Pada cluster 1 terdapat 184 record data dengan rincian 166 record data berada pada kelas MIPA dan 18 record data lainnya pada kelas IPS. Adapun hasil pengelompokan data pada cluster 2 dapat disimak dalam Tabel 4.8.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau Tabel 4.8. Data Cluster 2

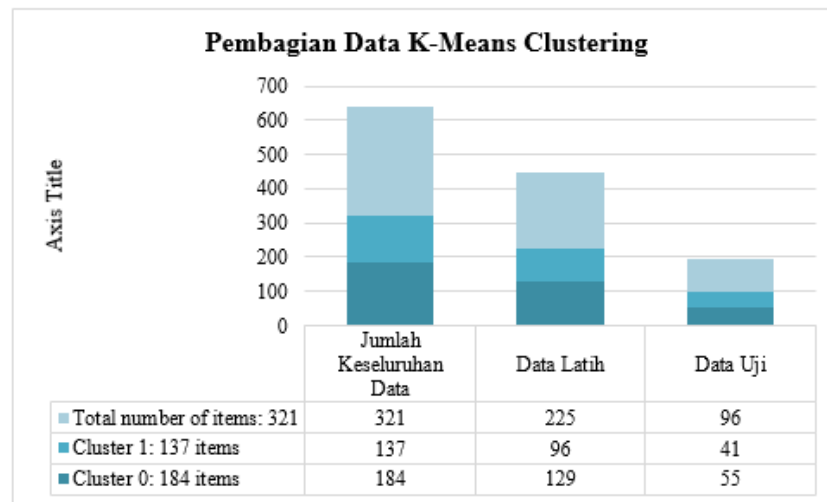
NO	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UITA	RIS	UIS			
1	M-1	0.000	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	1.000	0.667	0.500	0.667	1.000	0.250	IPS
2	M-2	1.000	1.000	1.000	0.667	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS
3	M-3	0.500	0.667	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS
4	M-4	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
5	M-5	1.000	0.667	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS
6	M-7	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.750	IPS
7	M-8	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.667	1.000	0.250	IPS
8	M-9	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
9	M-10	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS
10	M-11	0.500	0.000	0.500	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
...
136	M-302	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.000	0.000	1.000	0.500	MIPA
137	M-19	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	1.000	0.500	0.667	1.000	0.667	1.000	0.500	MIPA



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada cluster 2 terdapat 137 record data dengan rincian 13 record data berada pada kelas MIPA dan terdapat 124 record data pada kelas IPS. Adapun hasil dari pengelompokan diatas dibagi lagi menjadi 70% jumlah data sebagai data latih dan 30% jumlah data lainnya sebagai data uji. Selanjutnya, setiap data pada masing-masing cluster yang telah dibagi digabungkan kembali sehingga menghasilkan data latih dan data uji sebagaimana tertera pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. Pembagian Data dengan *K-Means Clustering*

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.7, terdapat 225 *record* data sebagai data latih yang dihimpun dari 129 *record* data pada *cluster* 1 dan 96 data dari *cluster* 2. Sedangkan untuk data uji terdapat 96 *record* data yang diperoleh dari 55 *record* pada *cluster* 1 dan 41 *record* data lainnya pada *cluster* 2. Detail hasil *clustering* dapat dilihat pada Lampiran C. Berikut merupakan data Latih dan data Uji secara keseluruhan pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10.



1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau. Data Latih dengan K-Means Clustering. State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

NO	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS			
1	M-1	0.000	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	1.000	0.667	0.500	0.667	1.000	0.250	IPS
2	M-2	1.000	1.000	1.000	0.667	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS
3	M-3	0.500	0.667	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS
4	M-4	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
5	M-5	1.000	0.667	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS
6	M-6	0.500	0.333	1.000	1.000	0.667	1.000	0.500	0.333	1.000	1.000	0.000	0.250	IPS
7	M-7	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.750	IPS
8	M-8	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.667	1.000	0.250	IPS
9	M-9	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
10	M-10	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS
...
224	M-259	0.500	0.333	0.000	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA
225	M-260	0.500	0.000	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA

Dari 252 record data yang merupakan data latih, terdapat 111 record data berkelas MIPA dan 114 record data lainnya berada pada jurusan atau kelas IPS.



1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Statistical Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Table 4.10. Data Uji dengan K-Means Clustering

NO	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS			
1	M-107	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS
2	M-108	0.500	0.000	0.000	0.000	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.250	IPS
3	M-109	0.500	0.667	0.500	0.667	0.667	0.667	0.500	0.667	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS
4	M-111	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
5	M-113	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	1.000	0.750	IPS
6	M-114	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.333	1.000	0.250	IPS
7	M-115	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
8	M-117	1.000	0.333	0.500	0.667	0.333	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
9	M-118	0.500	0.667	0.500	0.667	0.333	0.667	1.000	0.667	0.500	0.667	1.000	0.250	IPS
10	M-120	0.500	0.333	1.000	0.667	0.667	0.333	0.500	0.333	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS
...
95	M-320	0.500	0.000	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	1.000	0.000	0.250	MIPA
96	M-321	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	1.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.500	MIPA

Terdapat 96 *record* data yang termasuk kedalam data uji, dengan rincian 68 *record* data berada pada kelas atau jurusan MIPA dan 28 *record* data lainnya pada kelas IPS.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.5 Klasifikasi dengan Algoritma *Modified K-Nearest Neighbors* (MKNN)

Setelah data dibagi menjadi data latih dan data uji menggunakan teknik *K-Means Clustering*, kemudian data digunakan lebih lanjut guna membuat pemodelan algoritma klasifikasi *Modified K-Nearest Neighbors* (MKNN). MKNN adalah pengembangan dari algoritma *K-Nearest Neighbors* (K-NN). Perbedaan signifikan diantara keduanya terdapat pada proses validitas data latih dan perhitungan nilai *weight voting* yang dimiliki oleh algoritma MKNN, sebaliknya KNN hanya menggunakan perhitungan *Euclidean distance* pada data uji terhadap setiap data latih dalam menghitung mayoritas kelas tertinggi untuk menentukan kelas (Istiqhfarani, Cholissodin, dan Bachtiar, 2020). Penerapan Algoritma MKNN dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil klasifikasi jurusan peserta didik baru kelas X pada salah satu sekolah menengah atas kota Pekanbaru yaitu SMAN 6 Pekanbaru. Berikut merupakan tahapan dalam pemodelan data dengan algoritma MKNN:

1. Langkah pertama dalam pemodelan klasifikasi MKNN adalah menentukan nilai k yang digunakan sebagai parameter dalam menghitung mayoritas kelas tertinggi dalam hal ini yaitu nilai $k=3$ merujuk pada penelitian sebelumnya yaitu penelitian oleh Istiqhfarani dkk. (2020); Wulandari (2020); Fernanda dkk. (2017); dan penelitian oleh Wafiyah, Hidayat, dan Perdana (2017).
2. Langkah selanjutnya adalah menghitung kedekatan jarak antar data latih dengan data latih lainnya atau biasa disebut sebagai perhitungan *Euclidean Distance Matrix* yang menggunakan persamaan *Euclidean distance* sebagaimana pada Persamaan 2.1. Hasil perhitungan *Euclidean matrix* nantinya akan digunakan untuk menghitung nilai validitas. Dibawah ini dicontohkan perhitungan matematis jarak *Euclidean matrix* data latih kedua dengan ID Data M-2 terhadap keseluruhan data latih lainnya.

(a) Perhitungan jarak *Euclidean* data M-2 terhadap M-1

$$d_{(2,1)} = \sqrt{\sum_a^b ((1,000 - 0,000)^2 + (1,000 - 0,333)^2 + \dots + (0,500 - 0,250)^2)}$$

$$d_{(2,1)} = \sqrt{1,000 + 0,444 + 0,250 + 0,111 + \dots + 0,063}$$

$$d_{(2,1)} = 1,565691$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(b) Perhitungan jarak *Euclidean* data M-2 terhadap M-2

$$d_{(2,2)} = \sqrt{\sum_a^b ((1,000 - 1,000)^2 + (1,000 - 1,000)^2 + \dots)}$$

$$\sqrt{\sum_a^b ((1,000 - 1,000)^2 + (0,667 - 0,667)^2 + \dots + (0,500 - 0,500)^2)}$$

$$d_{(2,2)} = \sqrt{0,000 + 0,000 + 0,000 + 0,000 + \dots + 0,000}$$

$$d_{(2,2)} = 0,000$$

(c) Perhitungan jarak *Euclidean* data M-2 terhadap M-3

$$d_{(2,3)} = \sqrt{\sum_a^b ((1,000 - 0,500)^2 + (1,000 - 0,667)^2 + \dots)}$$

$$\sqrt{\sum_a^b ((1,000 - 0,500)^2 + (0,667 - 0,333)^2 + \dots + (0,500 - 0,500)^2)}$$

$$d_{(2,3)} = \sqrt{0,250 + 0,111 + 0,250 + 0,111 + \dots + 0,000}$$

$$d_{(2,3)} = 1,414214$$

(d) Perhitungan jarak *Euclidean* data M-2 terhadap M-60

$$d_{(2,3)} = \sqrt{\sum_a^b ((1,000 - 1,000)^2 + (1,000 - 1,000)^2 + \dots)}$$

$$\sqrt{\sum_a^b ((1,000 - 1,000)^2 + (0,667 - 1,000)^2 + \dots + (0,500 - 0,250)^2)}$$

$$d_{(2,3)} = \sqrt{0,000 + 0,000 + 0,000 + 0,111 + \dots + 0,03}$$

$$d_{(2,3)} = 0,533594$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- (e) Perhitungan jarak *Euclidean* data M-2 terhadap M-260

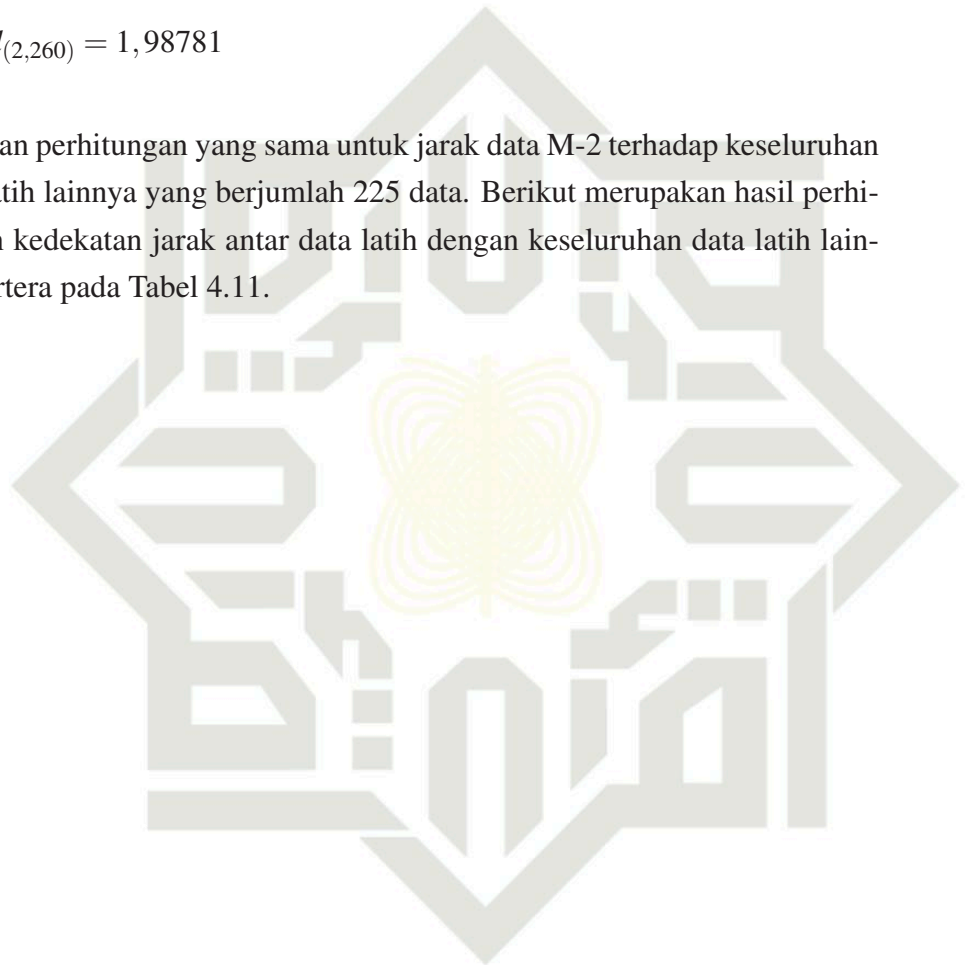
$$d_{(2,260)} = \sqrt{\sum_a^b ((1,000 - 0,500)^2 + (1,000 - 0,000)^2 + \dots)}$$

$$\sqrt{\sum_a^b ((1,000 - 0,500)^2 + (0,667 - 0,333)^2 + \dots + (0,500 - 0,250)^2)}$$

$$d_{(2,260)} = \sqrt{,250 + 1,000 + 0,250 + 0,111 + \dots + 0,063}$$

$$d_{(2,260)} = 1,98781$$

Lakukan perhitungan yang sama untuk jarak data M-2 terhadap keseluruhan data latih lainnya yang berjumlah 225 data. Berikut merupakan hasil perhitungan kedekatan jarak antar data latih dengan keseluruhan data latih lainnya tertera pada Tabel 4.11.



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Euclidean Distance Antar Data Latih

Jarak Antar Data Latih	Euclidean Matrix										Kelas			
	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	...	M-224	M-225	
1	0.00000	156.569	0.94648	135.401	132.550	169.967	144.338	110.554	0.91287	137.689	...	148.137	135.401	IPS
2	156.569	0.00000	141.421	133.593	128.019	163.512	0.62915	129.368	151.153	0.57735	...	219.374	198.781	IPS
3	0.94648	141.421	0.00000	0.88585	0.60093	166.875	122.758	0.94648	0.53359	120.185	...	128.290	122.758	IPS
4	135.401	133.593	0.88585	0.00000	0.65085	158.114	109.291	0.78174	0.70711	100.347	...	160.728	131.233	IPS
5	132.550	128.019	0.60093	0.65085	0.00000	170.986	107.044	0.73125	0.65085	104.083	...	141.667	136.677	IPS
6	169.967	163.512	166.875	158.114	170.986	0.00000	151.841	163.299	158.114	145.535	...	180.278	131.233	IPS
7	144.338	0.62915	122.758	109.291	107.044	151.841	0.00000	104.083	130.171	0.25000	...	200.000	177.169	IPS
8	110.554	129.368	0.94648	0.78174	0.73125	163.299	104.083	0.00000	0.78174	0.94648	...	148.137	135.401	IPS
9	0.91287	151.153	0.53359	0.70711	0.65085	158.114	130.171	0.78174	0.00000	122.758	...	125.831	110.554	IPS
10	137.689	0.57735	120.185	100.347	104.083	145.535	0.25000	0.94648	122.758	0.00000	...	195.256	171.796	IPS
...
224	148.137	219.374	128.290	160.728	141.667	180.278	200.000	148.137	125.831	195.256	...	0.00000	0.76376	MIPA
225	135.401	198.781	122.758	131.233	136.677	131.233	177.169	135.401	110.554	171.796	...	0.76376	0.00000	MIPA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai validitas melalui beberapa tahap, diantaranya:

- (a) Menentukan kedekatan antar data berdasarkan nilai *Euclidean* matrix dengan jumlah data sebanyak nilai k yang telah ditetapkan. Hasil dari *Euclidean* matrix setiap data pada Tabel 4.11 kemudian diurutkan berdasarkan jarak terdekat atau nilai jarak paling minimum. Misalnya untuk nilai *Euclidean* matrix pada data latih M-2, jika diurutkan berdasarkan nilai minimum, maka nilai *Euclidean* matrix minimum dimiliki oleh nilai *Euclidean* Matrix M-2 terhadap M-60 dengan nilai 0,533594; nilai *Euclidean* Matrix M-2 terhadap M-87 sebesar 0,533594; dan nilai *Euclidean* Matrix M-2 terhadap M-10 dengan jarak sebesar 0,577350. Berikut merupakan Hasil pengurutan kedekatan antar data latih dengan data latih lainnya dengan parameter $k=3$ sebagaimana pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Kedekatan Antar Data Berdasarkan Euclidean Matrix

No	Nama Siswa	Kelas	Data Terdekat			Kelas Terdekat		
			K-1	K-2	K-3	K-1	K-2	K-3
1	M-1	IPS	M-34	M-70	M-97	IPS	IPS	IPS
2	M-2	IPS	M-60	M-87	M-10	IPS	IPS	IPS
3	M-3	IPS	M-103	M-27	M-28	IPS	IPS	IPS
4	M-4	IPS	M-41	M-22	M-23	IPS	IPS	IPS
5	M-5	IPS	M-3	M-95	M-102	IPS	IPS	IPS
6	M-6	IPS	M-216	M-147	M-180	MIPA	MIPA	MIPA
7	M-7	IPS	M-10	M-31	M-15	IPS	IPS	IPS
8	M-8	IPS	M-64	M-91	M-71	IPS	IPS	IPS
9	M-9	IPS	M-29	M-68	M-69	IPS	IPS	IPS
10	M-10	IPS	M-7	M-13	M-15	IPS	IPS	IPS
...
224	M-259	MIPA	M-126	M-169	M-219	MIPA	MIPA	MIPA
225	M-260	MIPA	M-133	M-138	M-156	MIPA	MIPA	MIPA

- (b) Menentukan nilai similaritas dengan mengacu pada hasil yang diperoleh dalam Tabel 4.12 menggunakan Persamaan 2.3. Dimana jika kelas pada data latih acuan (a) sama dengan kelas pada data latih yang memiliki jarak *euclidean* matrix terdekat (b), maka nilai similaritas bernilai 1, sebaliknya jika kelas a berbeda dengan b maka similaritas bernilai 0. Misalnya, Data M-2 merupakan data berkelas IPS, memiliki kesamaan kelas dengan data M-60 yang merupakan data terdekat berdasarkan jarak *Euclidean* matrix. Maka nilai similaritas M-2 ter-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hadap M-60 bernilai 1, begitu juga nilai similaritas M-2 terhadap M-87 dan terhadap M-10 yang memiliki kesamaan kelas dan menghasilkan similaritas bernilai 1. Tabel 4.13 merupakan hasil penentuan nilai similaritas yang mengacu pada Tabel 4.12.

Tabel 4.13. Nilai Similaritas Data Latih

No	Nama Siswa	Kelas	Data Terdekat			Kelas Terdekat			Nilai Similaritas		
			K-1	K-2	K-3	K-1	K-2	K-3	K-1	K-2	K-3
1	M-1	IPS	M-34	M-70	M-97	IPS	IPS	IPS	1	1	1
2	M-2	IPS	M-60	M-87	M-10	IPS	IPS	IPS	1	1	1
3	M-3	IPS	M-103	M-27	M-28	IPS	IPS	IPS	1	1	1
4	M-4	IPS	M-41	M-22	M-23	IPS	IPS	IPS	1	1	1
5	M-5	IPS	M-3	M-95	M-102	IPS	IPS	IPS	1	1	1
6	M-6	IPS	M-216	M-147	M-180	MIPA	MIPA	MIPA	0	0	0
7	M-7	IPS	M-10	M-31	M-15	IPS	IPS	IPS	1	1	1
8	M-8	IPS	M-64	M-91	M-71	IPS	IPS	IPS	1	1	1
9	M-9	IPS	M-29	M-68	M-69	IPS	IPS	IPS	1	1	1
10	M-10	IPS	M-7	M-13	M-15	IPS	IPS	IPS	1	1	1
...
224	M-259	MIPA	M-126	M-169	M-219	MIPA	MIPA	MIPA	1	1	1
225	M-260	MIPA	M-133	M-138	M-156	MIPA	MIPA	MIPA	1	1	1

- (c) Setelah menentukan nilai similaritas kemudian hitung nilai validitas menggunakan Persamaan 2.2. Berikut merupakan perhitungan matematis untuk menentukan nilai validitas pada data M-2.

$$Validitas_{(M-2)} = \frac{1}{3} \sum_a^b (S(k-1) + S(k-2) + S(k-3))$$

$$Validitas_{(M-2)} = \frac{1}{3} \sum_a^b (1 + 1 + 1)$$

$$Validitas_{(M-2)} = \frac{1}{3}(3)$$

$$Validitas_{(M-2)} = 1,000$$

Lakukan hal yang sama untuk seluruh data latih, sehingga diperoleh nilai validitas sebagaimana pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14. Nilai Validitas Data Latih

No	Nama Siswa	Kelas	Kelas Terdekat			Nilai Similaritas			Nilai Validitas
			K-1	K-2	K-3	K-1	K-2	K-3	
	M-1	IPS	IPS	IPS	IPS	1	1	1	1
	M-2	IPS	IPS	IPS	IPS	1	1	1	1

Tabel 4.14 Nilai Validitas Data Latih (Tabel lanjutan...)

No	Nama Siswa	Kelas	Kelas Terdekat			Nilai Similaritas			Nilai Validitas
			K-1	K-2	K-3	K-1	K-2	K-3	
	M-3	IPS	IPS	IPS	IPS	1	1	1	1
	M-4	IPS	IPS	IPS	IPS	1	1	1	1
	M-5	IPS	IPS	IPS	IPS	1	1	1	1
	M-6	IPS	MIPA	MIPA	MIPA	0	0	0	0
	M-7	IPS	IPS	IPS	IPS	1	1	1	1
	M-8	IPS	IPS	IPS	IPS	1	1	1	1
	M-9	IPS	IPS	IPS	IPS	1	1	1	1
	M-10	IPS	IPS	IPS	IPS	1	1	1	1

20	M-259	MIPA	MIPA	MIPA	MIPA	1	1	1	1
225	M-260	MIPA	MIPA	MIPA	MIPA	1	1	1	1

4. Langkah selanjutnya adalah menghitung jarak antara data latih dengan data uji menggunakan persamaan euclidean distance sebagaimana pada Persamaan 2.1. Dibawah ini merupakan perhitungan matematis jarak Euclidean distance antara data latih dengan ID data M-2 terhadap beberapa data uji yang tertera pada Tabel 4.10:

- (a) Perhitungan jarak *Euclidean* data latih M-2 terhadap data uji M-107

$$d_{(2,107)} = \sqrt{\sum_a^b ((1,000 - 1,000)^2 + (1,000 - 0,333)^2 + \dots + (0,500 - 0,500)^2)}$$

$$d_{(2,107)} = \sqrt{0,000 + 0,444 + 0,000 + 0,111 + \dots + 0,000}$$

$$d_{(2,107)} = 1,06719$$

- (b) Perhitungan jarak *Euclidean* data latih M-2 terhadap data uji M-108

$$d_{(2,108)} = \sqrt{\sum_a^b ((1,000 - 0,500)^2 + (1,000 - 0,000)^2 + \dots + (0,500 - 0,250)^2)}$$

$$d_{(2,108)} = \sqrt{0,250 + 1,000 + 1,000 + 0,444 + \dots + 0,063}$$

$$d_{(2,108)} = 2,70416$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
2. Dilarang mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
3. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(c) Perhitungan jarak *Euclidean* data latih M-2 terhadap data uji M-109

$$d_{(2,109)} = \sqrt{\sum_a^b((1,000 - 0,500)^2 + (1,000 - 0,667)^2 + \dots + (0,500 - 0,500)^2)}$$

$$d_{(2,109)} = \sqrt{0,500 + 0,111 + 0,250 + 0,000 + \dots + 0,000}$$

$$d_{(2,109)} = 1,04083$$

(d) Perhitungan jarak *Euclidean* data latih M-2 terhadap data uji M-320

$$d_{(2,320)} = \sqrt{\sum_a^b((1,000 - 0,500)^2 + (1,000 - 0,000)^2 + \dots + (0,500 - 0,250)^2)}$$

$$d_{(2,320)} = \sqrt{0,250 + 1,000 + 0,250 + 0,111 + \dots + 0,063}$$

$$d_{(2,320)} = 2,04294$$

(e) Perhitungan jarak *Euclidean* data latih M-2 terhadap data uji M-321

$$d_{(2,321)} = \sqrt{\sum_a^b((1,000 - 0,500)^2 + (1,000 - 0,333)^2 + \dots + (0,500 - 0,500)^2)}$$

$$d_{(2,321)} = \sqrt{0,250 + 0,444 + 0,250 + 0,111 + \dots + 0,000}$$

$$d_{(2,321)} = 1,84842$$

Lakukan perhitungan yang sama untuk seluruh data latih terhadap seluruh data uji sehingga menghasilkan nilai akhir berupa jarak antara data latih terhadap setiap data uji sebagaimana Tabel 4.15.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 Universitas Sultan Syarif Kasim Riau
 Table 4.15. Jarak Euclidean Distance Antar Data Latih dan Data Uji

Euclidean Distance			Data Uji												
No	Data Training	Kelas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	95	96
1	M-1	IPS	ED-107	ED-108	ED-109	ED-111	ED-113	ED-114	ED-115	ED-117	ED-118	ED-120	...	ED-320	ED-321
2	M-2	IPS	123.884	181.812	107.044	0.91287	144.338	0.98601	121.335	110.554	0.68718	122.758	...	143.372	128.290
3	M-3	IPS	106.719	270.416	104.083	165.202	113.346	109.608	109.608	120.474	112.114	135.401	...	204.294	184.842
4	M-4	IPS	104.083	142.644	0.83333	0.53359	113.346	107.044	107.044	0.94648	0.80364	102.740	...	147.432	121.335
5	M-5	IPS	0.65085	165.831	112.114	0.84984	0.86603	0.92796	0.60093	0.91287	114.261	0.94648	...	147.196	142.644
6	M-6	IPS	0.84984	154.785	0.91287	0.80364	0.96105	113.346	0.88585	0.87003	100.347	109.291	...	152.069	135.401
7	M-7	IPS	170.986	256.580	136.677	171.594	165.831	153.659	169.148	169.967	155.456	131.498	...	122.474	150.231
8	M-8	IPS	0.80364	241.523	0.90139	138.444	0.66667	0.91287	0.91287	104.083	105.409	0.94648	...	177.169	157.454
9	M-9	IPS	0.73125	175.594	107.044	0.91287	0.92796	0.98601	0.68718	0.66667	0.83333	113.346	...	135.401	128.290
10	M-10	IPS	0.96105	132.288	0.87003	0.47140	111.803	0.92796	0.92796	0.91287	0.89753	0.94648	...	129.099	123.884
...	...	...	0.76376	237.610	0.86603	131.498	0.71200	0.80364	0.80364	0.94648	0.96105	0.91287	...	171.796	155.456
224	M-259	MIPA	173.405	139.443	160.078	116.667	182.574	171.594	171.594	155.456	154.560	172.603	...	101.379	0.82074
225	M-260	MIPA	146.487	158.990	148.371	110.554	157.233	144.338	144.338	135.401	142.400	145.535	...	0.81650	0.73125



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Tahap terakhir dari algoritma MKNN adalah menghitung nilai Weight Voting sebagaimana Persamaan 2.4. untuk mencari nilai weight voting diperlukan nilai validitas data latih, jarak Euclidean distance antar data latih dan data uji, serta nilai regulator smoothing (α) yang bernilai 0,5. Berikut merupakan perhitungan matematis weight voting untuk data latih M-2 terhadap beberapa data uji:

- Perhitungan *Weight Voting* data latih M-2 terhadap data uji M-107

$$W_{(2,107)} = Validitas(M - 2) \times \frac{1}{d_{(2,107)} + 0,5}$$

$$W_{(2,107)} = 1,000 \times \frac{1}{1,06719 + 0,5}$$

$$W_{(2,107)} = 0,638$$

- Perhitungan *Weight Voting* data latih M-2 terhadap data uji M-108

$$W_{(2,108)} = Validitas(M - 2) \times \frac{1}{d_{(2,108)} + 0,5}$$

$$W_{(2,108)} = 1,000 \times \frac{1}{2,70416 + 0,5}$$

$$W_{(2,108)} = 0,312$$

- Perhitungan *Weight Voting* data latih M-2 terhadap data uji M-109

$$W_{(2,109)} = Validitas(M - 2) \times \frac{1}{d_{(2,109)} + 0,5}$$

$$W_{(2,109)} = 1,000 \times \frac{1}{1,04083 + 0,5}$$

$$W_{(2,109)} = 0,649$$

- Perhitungan *Weight Voting* data latih M-2 terhadap data uji M-320

$$W_{(2,320)} = Validitas(M - 2) \times \frac{1}{d_{(2,320)} + 0,5}$$

$$W_{(2,320)} = 1,000 \times \frac{1}{2,04294 + 0,5}$$

$$W_{(2,320)} = 0,393$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

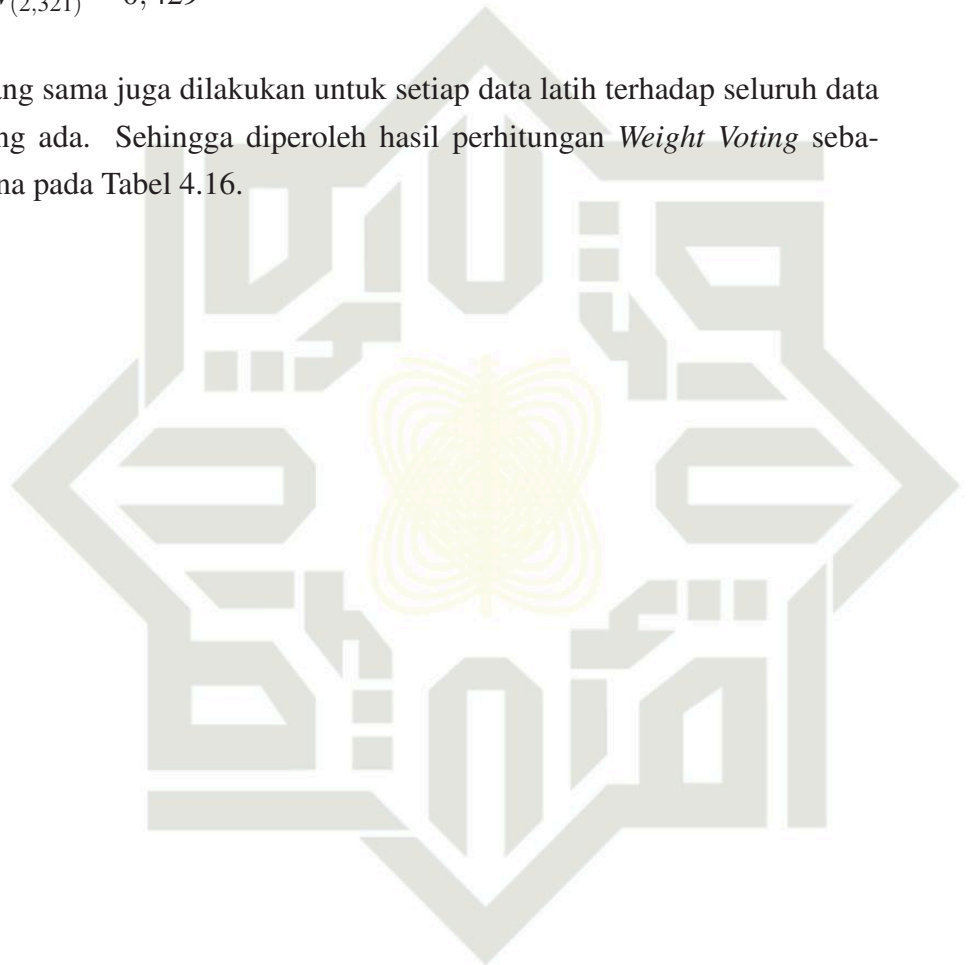
- (e) Perhitungan *Weight Voting* data latih M-2 terhadap data uji M-321

$$W_{(2,321)} = Validitas(M - 2) \times \frac{1}{d_{(2,321)} + 0,5}$$

$$W_{(2,321)} = 1,000 \times \frac{1}{1,84842 + 0,5}$$

$$W_{(2,321)} = 0,429$$

Hal yang sama juga dilakukan untuk setiap data latih terhadap seluruh data uji yang ada. Sehingga diperoleh hasil perhitungan *Weight Voting* sebagaimana pada Tabel 4.16.



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
Table 4.16. Hasil Perhitungan *Weight Voting* **Shafiq Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau**

No	Data Training	Kelas	Weight Voting												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	95	96
			M-107	M-108	M-109	M-111	M-113	M-114	M-115	M-117	M-118	M-120	...	M-320	M-321
1	M-1	IPS	0.575	0.431	0.637	0.708	0.515	0.673	0.584	0.623	0.842	0.579	...	0.517	0.561
2	M-2	IPS	0.638	0.312	0.649	0.465	0.612	0.627	0.627	0.587	0.617	0.539	...	0.393	0.426
3	M-3	IPS	0.649	0.519	0.750	0.967	0.612	0.637	0.637	0.691	0.767	0.655	...	0.507	0.584
4	M-4	IPS	0.869	0.463	0.617	0.741	0.732	0.700	0.908	0.708	0.609	0.691	...	0.507	0.519
5	M-5	IPS	0.741	0.488	0.708	0.767	0.684	0.612	0.722	0.730	0.665	0.628	...	0.495	0.539
6	M-6	IPS	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	...	0.000	0.000
7	M-7	IPS	0.767	0.343	0.714	0.531	0.857	0.708	0.708	0.649	0.643	0.691	...	0.440	0.482
8	M-8	IPS	0.812	0.443	0.637	0.708	0.700	0.673	0.842	0.857	0.750	0.612	...	0.539	0.561
9	M-9	IPS	0.684	0.549	0.730	1.029	0.618	0.700	0.700	0.708	0.716	0.691	...	0.558	0.575
10	M-10	IPS	0.791	0.348	0.732	0.551	0.825	0.767	0.767	0.691	0.684	0.708	...	0.451	0.487
...
224	M-259	MIPA	0.448	0.528	0.476	0.600	0.430	0.451	0.451	0.487	0.489	0.449	...	0.661	0.757
225	M-260	MIPA	0.509	0.478	0.504	0.623	0.483	0.515	0.515	0.539	0.520	0.511	...	0.760	0.812

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Berdasarkan hasil perhitungan *weight voting* pada Tabel 4.16. maka lakukan pengurutan berdasarkan mayoritas kelas yang memiliki nilai bobot *weight voting* tertinggi untuk menentukan kelas pada data uji. karena $k=3$ maka cukup ambil 3 terbesar nilai *weight voting* tersebut. Misalnya pada data uji M-107, diperoleh bobot *weight voting* terbesar pada data latih dengan ID berturut-turut M-49; M-61; dan M-88 sebagaimana tertera pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17. Mayoritas Kelas Tertinggi *Weight Voting* Data Uji M-107

Mayoritas Kelas Weight Voting Data Uji M-107				
No	Nilai K	Data Training	Kelas	Weight Voting
1	K-1	M-49	IPS	1,000
2	K-2	M-61	IPS	2,000
3	K-3	M-88	IPS	2,000

Berdasarkan Tabel 4.17, dapat disimpulkan bahwa data uji M-107 diklasifikasikan dalam kelas IPS berdasarkan pemodelan algoritma klasifikasi MKNN. Hal ini didasarkan pada mayoritas kelas tertinggi pada ketiga bobot maksimal *weight voting*, dalam hal ini data latih M-49; M-61; dan M-88 yang keseluruhannya didominasi oleh kelas IPS.

Berikut merupakan hasil klasifikasi penjurusan peserta didik baru yang berada di kelas X berdasarkan pemodelan algoritma klasifikasi MKNN sebagaimana tertera pada Tabel 4.18. Dan hasil lengkap dapat dilihat pada Lampiran D.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas Aktual	Kelas Prediksi
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS				
1	M-107	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS	IPS
2	M-108	0.500	0.000	0.000	0.000	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.250	IPS	IPS
3	M-109	0.500	0.667	0.500	0.667	0.667	0.667	0.500	0.667	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS	IPS
4	M-111	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
5	M-113	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	1.000	0.750	IPS	IPS
6	M-114	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
7	M-115	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
8	M-117	1.000	0.333	0.500	0.667	0.333	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
9	M-118	0.500	0.667	0.500	0.667	0.333	0.667	1.000	0.667	0.500	0.667	1.000	0.250	IPS	IPS
10	M-120	0.500	0.333	1.000	0.667	0.667	0.333	0.500	0.333	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS	IPS
...
95	M-320	0.500	0.000	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	1.000	0.000	0.250	MIPA	MIPA
96	M-121	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	1.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.500	MIPA	MIPA



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada Tabel 4.18, kolom Kelas Aktual merupakan kelas yang sebenarnya sebagaimana data yang dikumpulkan atau didapatkan, sedangkan kolom Kelas Prediksi merupakan kolom yang merepresentasikan prediksi atau menurut hasil klasifikasi kelas berdasarkan pemodelan algoritma klasifikasi MKNN.

4.6 Evaluasi Pemodelan MKNN dengan *Confusion Matrix*

Untuk menentukan kualitas pemodelan algoritma klasifikasi, maka diperlukan evaluasi terhadap hasil pemodelan tersebut dengan menggunakan *confusion matrix*. *Confusion matrix* bertujuan untuk mengevaluasi hasil pemodelan algoritma klasifikasi yang telah dilakukan sebelumnya. Pada Tabel 4.19 merupakan pemaparan *confusion matrix* dari pemodelan MKNN.

Tabel 4.19. Data Uji M-107

Prediksi	Aktual	
	True Positive	False Positive
51	13	
17	28	
	True Positive	False Positive

Dengan mengacu pada Tabel 4.19 serta Persamaan 2.9 untuk menentukan akurasi, Persamaan 2.10 untuk menentukan presisi, dan Persamaan 2.11 untuk menentukan nilai recall. Maka diperoleh ketiga nilai evaluasi tersebut sebagaimana berikut:

1. Nilai Akurasi

$$\text{Akurasi} = \frac{51+28}{51+28+0+17} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{79}{96} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = 82,29\%$$

2. Nilai Presisi

$$\text{Presisi} = \frac{51}{51+0} \times 100\%$$

$$\text{Presisi} = \frac{51}{51} \times 100\%$$

$$\text{Presisi} = 100\%$$

3. Nilai Recall

$$\text{Recall} = \frac{51}{51+17} \times 100\%$$

$$\text{Recall} = \frac{51}{68} \times 100\%$$

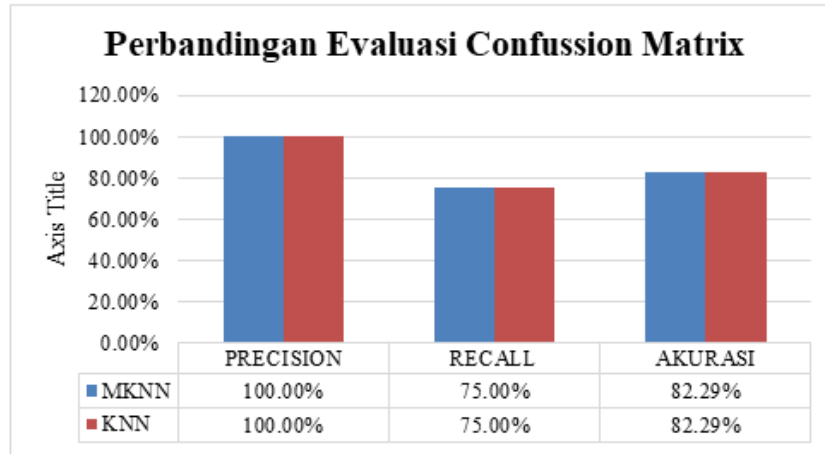
$$\text{Recall} = 75,50\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh nilai evaluasi *confusion matrix* pemodelan klasifikasi MKNN pada data klasifikasi jurusan peserta didik atau siswa baru kelas X di SMAN 6 Pekanbaru tahun ajaran 2019/2020 dengan nilai akurasi sebesar 82,29%; nilai presisi sebesar 100%; dan evaluasi recall dengan nilai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

75,00%. Pada penelitian ini, penulis juga melakukan percobaan menggunakan algoritma KNN. Berikut merupakan perbandingan nilai evaluasi antara hasil klasifikasi dengan KNN dan dengan MKNN.



Gambar 4.8. Perbandingan Evaluasi *Confussion Matrix*

Dari Gambar 4.8 dapat disimpulkan bahwa percobaan klasifikasi menggunakan KNN maupun menggunakan MKNN menghasilkan nilai presisi sebesar 100,00% yang merupakan rasio tingkat ketepatan atau ketelitian dalam pemodelan klasifikasi (Argina, 2020) yang diperoleh dari penjumlahan kelas MIPA yang diklasifikasi secara benar sebagai kelas MIPA dan dibagi dengan keseluruhan data yang diklasifikasi sebagai kelas MIPA (Sasongko, 2016) (Buntoro, 2016), recall sebesar 75,00% yang menggambarkan tingkat sensitivitas terhadap bagian data yang relevan secara aktual (Azhari, Situmorang, dan Rosnelly, 2021), dan akurasi sebesar 82,29% yang mendeskripsikan seberapa akurat sistem dapat mengklasifikasikan data dengan benar berdasarkan model algoritma (Amanullah dkk., 2021).

Namun, menurut penelitian sebelumnya oleh Okfalisa, Gazalba, Mustakim, dan Reza (2017) untuk mengklasifikasikan data Unit Pelaksana Program Keluarga Harapan menggunakan KNN dan MKNN menghasilkan akurasi terbaik pada algoritma MKNN dengan nilai rata-rata akurasi 99,20%. Pada penelitian yang lain oleh TRISNO, Primartha, dan Utami (2020) untuk pengklasifikasian dataset *website phishing* menggunakan algoritma MKNN menghasilkan nilai akurasi terbaik sebesar 95.60%. Sedangkan hasil percobaan menggunakan algoritma KNN hanya menghasilkan akurasi dengan nilai 95.35%. Berlandaskan dan berdasarkan penelitian-penelitian tersebut maka sistem klasifikasi penjurusan kelas pada SMAN 6 Pekanbaru yang akan dibangun pada penelitian ini menggunakan pemodelan algoritma MKNN.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.7 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dibagi menjadi dua bagian, yaitu analisis kebutuhan secara fungsional dan non-fungsional. Pada tahap ini perlu mengetahui dan memahami secara menyeluruh kebutuhan yang dianggap penting dan perlu pada sistem yang akan dibangun nantinya.

4.7.1 Analisis Kebutuhan Sistem Fungsional

Secara fungsional, analisis kebutuhan sistem pada penelitian ini akan dijelaskan berdasarkan pendekatan berorientasi objek atau biasa disebut sebagai *Object Oriented Analysis Design* (OOAD) dengan menggunakan diagram *Unified Modeling Language* (UML) diantaranya, (1) *Usecase* diagram; (2) *Class* diagram; dan (3) *Activity* diagram yang dijelaskan sebagai berikut:

1. *Usecase* Diagram *Usecase* Diagram terdiri menggambarkan fungsi yang berlaku pada sistem untuk seluruh aktor yang terdapat pada sistem. Diagram ini berguna untuk menggambarkan seluruh aktivitas yang dapat dilakukan oleh aktor sistem terhadap sistem yang dibangun. Untuk mendefinisikan *usecase* diagram, terlebih dahulu perlu diidentifikasi aktor atau seluruh pengguna yang akan menjalankan sistem. Pada penelitian ini, aktor dari sistem yang diusulkan terdiri dari admin dan user yang memiliki hak akses yang berbeda antar satu sama lain. Berikut merupakan rincian dari aktor pada sistem yang akan diusulkan sebagaimana tertera pada Tabel 4.20.

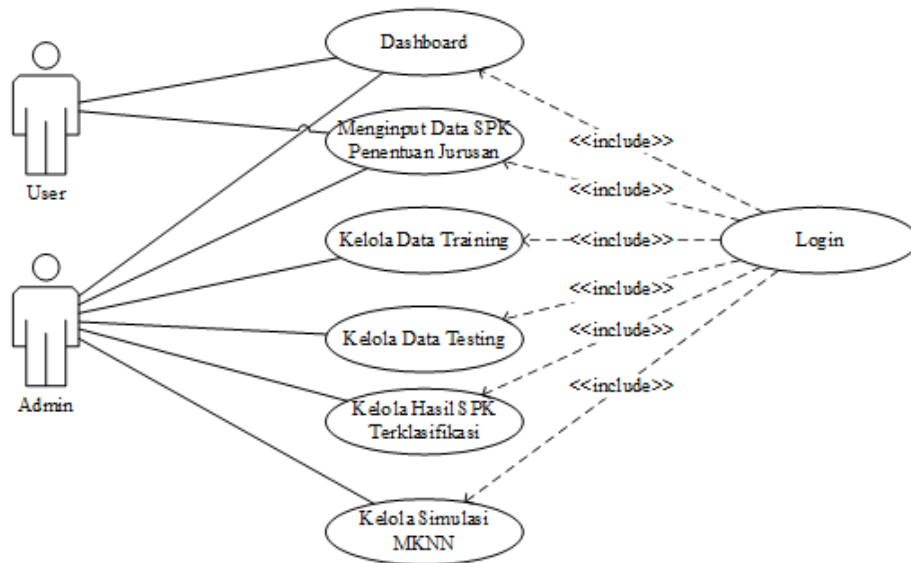
Tabel 4.20. Rincian Aktor pada Sistem yang Diusulkan

No	Aktor	Sinonim	Deskripsi
	Admin	Administrator	Aktor yang memiliki wewenang untuk mengelola hampir keseluruhan fitur yang terdapat pada sistem, seperti halnya mengelola data baru berupa menambah; mengupdate/ mengubah; dan menghapus segala informasi atau data dalam sistem.
	User	Pengguna	Pengguna sistem yang hanya memiliki wewenang untuk menginputkan data SPK penentuan jurusan pada form penentuan jurusan. User hanya dapat menambahkan data, tanpa memiliki hak akses untuk melihat data; memperbarui atau merubah data; menghapus data; serta melihat hasil keputusan klasifikasi data yang telah diinputkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambaran *Usecase* Diagram pada sistem yang akan diusulkan tertera pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. *Usecase* Diagram pada Sistem yang Diusulkan

Penjelasan mengenai *Usecase* Diagram sebagaimana yang digambarkan pada Gambar 4.9 adalah sebagai berikut:

(a) Deskripsi *Usecase* Diagram

Pemaparan deskripsi dari setiap fungsi pada *usecase* diagram dipaparkan pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21. Deskripsi *Usecase* Diagram pada Sistem yang Diusulkan

No	ID	Usecase	Deskripsi
	UC-01	Login	UC-01 menggambarkan pengguna melakukan aktivitas login atau masuk kedalam sistem sebagaimana hak akses yang dimiliki oleh masing-masing pengguna.
	UC-02	Menginput Data SPK Penentuan Jurusan	<i>Usecase</i> ini menggambarkan tampilan sistem yang berisi form untuk menginputkan data baru yang akan memberikan keputusan terkait klasifikasi jurusan pada data tersebut.
	UC-03	Kelola Data Training	<i>Usecase</i> UC-03 memaparkan hak akses pengguna admin yang dapat mengelola data <i>training</i> , meliputi hak untuk menambah; memperbarui/ mengupdate; serta menghapus data <i>training</i> pada sistem.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.21. Deskripsi *Usecase* Diagram pada Sistem yang Diusulkan (Tabel lanjutan...)

No	ID	Usecase	Deskripsi
	UC-04	Kelola Data <i>Testing</i>	<i>Usecase</i> UC-04 menggambarkan fungsi sistem pada pengguna admin yang dapat mengelola data <i>testing</i> , berupa hak dalam menginput; mengedit; dan menghapus data <i>testing</i> pada sistem.
	UC-05	Kelola Hasil SPK Terklasifikasi	<i>Usecase</i> dengan ID UC-05 ini menggambarkan tampilan halaman sistem yang berguna untuk mengelola hasil data yang telah mendapatkan klasifikasi jurusan berdasarkan pemodelan simulasi dengan algoritma MKNN.
	UC-06	Kelola Simulasi MKNN	<i>Usecase</i> ini menggambarkan tampilan laman sistem yang berfungsi untuk mengelola simulasi MKNN. Pada laman ini pengguna dengan hak akses admin dapat melakukan simulasi dengan menginputkan nilai <i>k</i> sebagai parameter simulasi pada MKNN secara beragam. Hasil dari simulasi akan memuat nilai akurasi klasifikasi; jumlah data <i>training</i> dan data <i>testing</i> ; serta jumlah data yang terklasifikasi secara benar dan salah.

(b) Skenario *Usecase* Diagram

Skenaria *Usecase* Diagram merupakan penjelasan dan pemaparan dari penggunaan sistem yang diusulkan yang menggambarkan urutan pesan dan Tindakan tunggal yang dibuat oleh pengguna sistem. Berikut skenario *usecase* diagram sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.22 untuk skenario *login*, Tabel 4.23 untuk skenario *input* data baru untuk menentukan jurusan, Tabel 4.24 memaparkan skenario pengelolaan data *training*/ data latih, Tabel 4.25 memaparkan skenario pengelolaan data *testing*/ data uji, Tabel 4.26 menampilkan skenario pada laman hasil data yang telah diklasifikasi, dan Tabel 4.27 untuk skenario pengelolaan simulasi klasifikasi MKNN.

Tabel 4.22. Skenario *Usecase login* Sistem

Nama Use Case: <i>login</i> (UC-01) Tujuan: Masuk ke dalam sistem Aktor: Admin dan User Kondisi Awal: Sistem menampilkan <i>form login</i> untuk menginputkan <i>username</i> dan <i>password</i> Kondisi Akhir: Sistem menampilkan <i>dashboard</i> halaman sesuai dengan hak akses masing-masing aktor	
Skenario Normal	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
Aktor melakukan <i>login</i> dengan menginputkan <i>username</i> dan <i>password</i>	1. Sistem menampilkan <i>form login</i> pada laman <i>login</i> 3. Sistem memproses permintaan <i>login</i> dan melakukan verifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> 4. Sistem masuk ke dashboard atau beranda sistem.
Skenario Gagal	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
2. Aktor melakukan <i>login</i> dengan menginputkan <i>username</i> dan <i>password</i> secara keliru atau salah	1. Sistem menampilkan <i>form login</i> pada laman <i>login</i> 3. Sistem memproses permintaan <i>login</i> dan melakukan verifikasi keabsahan <i>username</i> dan <i>password</i> 4. Sistem gagal masuk ke dalam sistem dan menampilkan <i>alert</i> tanda kesalahan

Tabel 4.23. Skenario *Usecase Menginput Data SPK Penentuan Jurusan*

Nama Use Case: Menginput Data SPK Penentuan Jurusan (UC-03) Tujuan: Menampilkan laman yang berisi <i>form</i> penentuan jurusan untuk menginput data baru yang akan digunakan pada sesi simulasi pemodelan MKNN sehingga menghasilkan label berupa kelas pada data baru Aktor: Admin dan User Kondisi Awal: Sistem menampilkan form untuk penginputan data baru Kondisi Akhir: Sistem berhasil menginput data baru	
Skenario Normal	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
	1. Sistem menampilkan <i>form input</i> data baru

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tabel 4.23 Skenario *Usecase* Menginput Data SPK Penentuan Jurusan (Tabel lanjutan...)

Nama Use Case: Menginput Data SPK Penentuan Jurusan (UC-03)	
Tujuan: Menampilkan laman yang berisi <i>form</i> penentuan jurusan untuk menginput data baru yang akan digunakan pada sesi simulasi pemodelan MKNN sehingga menghasilkan label berupa kelas pada data baru	
Aktor: Admin dan User	
Kondisi Awal: Sistem menampilkan form untuk penginputan data baru	
Kondisi Akhir: Sistem berhasil menginput data baru	
Aktor menginput data baru yang akan digunakan pada tahap SPK pengklasifikasian jurusan	
3. Sistem memproses data dan memverifikasi keabsahan data yang diinputkan berdasarkan <i>type</i> dan Panjang data.	
4. Data baru berhasil diinputkan ke dalam sistem	

Skenario Gagal

Aksi Aktor	Aksi Sistem
2. Aktor salah menginputkan data baru ke dalam <i>form</i> atau Aktor tidak mengisi salah satu <i>field</i> pada <i>form</i>	1. Sistem menampilkan form input data baru
	3. Sistem gagal menginput data dan menampilkan <i>alert</i> untuk mengisi <i>field</i> data yang tidak sesuai atau kosong terlebih dahulu sebelum mengkonfirmasi penyimpanan data baru yang diinputkan

Tabel 4.24. Skenario *Usecase* Kelola Data *Training*

Nama Use Case: Kelola Data <i>Training</i> (UC-03)	
Tujuan: Mengelola dan menampilkan data training pada sistem	
Aktor: Admin	
Kondisi Awal: Sistem mampu menampilkan <i>form</i> untuk menambahkan; mengedit; dan menghapus data <i>training</i> . Serta menampilkan tabel berupa sekumpulan data <i>training</i> .	
Kondisi Akhir: Sistem berhasil melakukan pembaruan pada data training atau data latih	

Skenario Normal

Aksi Aktor	Aksi Sistem
1. Aktor memilih dan meng-klik submenu Data <i>Training</i> pada menu Manajemen data	2. Sistem menampilkan tampilan sub menu data <i>training</i>
Aktor melakukan pengelolaan data dengan menambah; mengedit; dan menghapus data <i>training</i>	

Tabel 4.24 Skenario *Usecase* Kelola Data *Training* (Tabel lanjutan...)

Nama Use Case: Kelola Data <i>Training</i> (UC-03)	
Tujuan: Mengelola dan menampilkan data training pada sistem	
Aktor: Admin	
Kondisi Awal: Sistem mampu menampilkan <i>form</i> untuk menambahkan; mengedit; dan menghapus data <i>training</i> . Serta menampilkan tabel berupa sekumpulan data <i>training</i> .	
Kondisi Akhir: Sistem berhasil melakukan pembaruan pada data training atau data latih	
<div>4. Sistem memproses dan memverifikasi permintaan aktor</div> <div>5. Sistem menampilkan <i>output</i> berupa tabel data <i>training</i> yang telah diperbarui.</div>	
Skenario Gagal	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
1. Aktor memilih dan meng-klik submenu Data <i>Training</i> pada menu Manajemen data	2. Sistem menampilkan tampilan sub menu data <i>training</i>
3. Aktor melakukan kekeliruan atau kesalahan <i>human-error</i> pada saat menambah; mengedit; dan menghapus data <i>training</i>	4. Sistem memproses dan memverifikasi permintaan aktor
	5. Sistem tidak berhasil menampilkan <i>output</i> berupa tabel data <i>training</i> yang telah diperbarui.

Tabel 4.25. Skenario *Usecase* Kelola Data *Testing*

Nama Use Case: Kelola Data <i>Testing</i> (UC-04)	
Tujuan: Mengelola dan menampilkan data testing pada sistem	
Aktor: Admin	
Kondisi Awal: Sistem mampu menampilkan <i>form</i> untuk menambahkan; mengedit; dan menghapus data testing. Serta menampilkan tabel berupa sekumpulan data testing.	
Kondisi Akhir: Sistem berhasil melakukan pembaruan pada data testing atau data uji	
Skenario Normal	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
1. Aktor memilih dan meng-klik submenu Data <i>Testing</i> pada menu Manajemen data	2. Sistem menampilkan tampilan sub menu data <i>testing</i>
3. Aktor melakukan pengelolaan data dengan menambah; mengedit; dan menghapus data <i>testing</i>	4. Sistem memproses dan memverifikasi permintaan aktor

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.25 Skenario *Usecase* Kelola Data *Testing* (Tabel lanjutan...)

Nama Use Case: Kelola Data Testing (UC-04)		
Tujuan: Mengelola dan menampilkan data testing pada sistem		
Aktor: Admin		
Kondisi Awal: Sistem mampu menampilkan form untuk menambahkan; mengedit; dan menghapus data testing. Serta menampilkan tabel berupa sekumpulan data <i>testing</i> .		
Kondisi Akhir: Sistem berhasil melakukan pembaruan pada data <i>testing</i> atau data uji		
5. Sistem menampilkan <i>output</i> berupa tabel data <i>testing</i> yang telah diperbarui.		
Skenario Gagal		
Aksi Aktor	Aksi Sistem	
1. Aktor memilih dan meng-klik submenu Data Training pada menu Manajemen data	2. Sistem menampilkan tampilan sub menu data <i>testing</i>	
3. Aktor melakukan kekeliruan atau kesalahan <i>human-error</i> pada saat menambah; mengedit; dan menghapus data <i>testing</i>	4. Sistem memproses dan memverifikasi permintaan aktor	
	5. Sistem tidak berhasil menampilkan <i>output</i> berupa tabel data <i>testing</i> yang telah diperbarui.	

Tabel 4.26. Skenario *Usecase* Kelola Data SPK Terklasifikasi

Nama Use Case: Kelola Data SPK Terklasifikasi (UC-05)		
Tujuan: Sistem dapat menampilkan data peserta didik yang sudah terklasifikasi		
Aktor: Admin		
Kondisi Akhir: Aktor dapat melihat data berupa tabel peserta didik yang sudah diklasifikasikan ke jurusan menurut pemodelan algoritma MKNN.		
Skenario Normal		
Aksi Aktor	Aksi Sistem	
1. Aktor memilih dan meng-klik submenu SPK pada menu Manajemen data	2. Sistem menampilkan tampilan sub menu SPK yang berisi data peserta didik yang sudah terklasifikasi	
Skenario Gagal		
Aksi Aktor	Aksi Sistem	
1. Aktor memilih dan meng-klik submenu SPK pada menu Manajemen data		



Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.26 Skenario *Usecase* Kelola Data SPK Terklasifikasi (Tabel lanjutan...)

<p>Nama Use Case: Kelola Data SPK Terklasifikasi (UC-05)</p> <p>Tujuan: Sistem dapat menampilkan data peserta didik yang sudah terklasifikasi</p> <p>Aktor: Admin</p> <p>Kondisi Akhir: Aktor dapat melihat data berupa tabel peserta didik yang sudah diklasifikasikan ke jurusan menurut pemodelan algoritma MKNN.</p>	
	<p>2. Sistem gagal/ tidak berhasil menampilkan tampilan sub menu SPK yang berisi data peserta didik yang sudah terklasifikasi, hal ini bisa disebabkan karena kegagalan sistem membaca <i>database</i> terkait</p>

Tabel 4.27. Skenario *Usecase* Kelola Simulasi MKNN

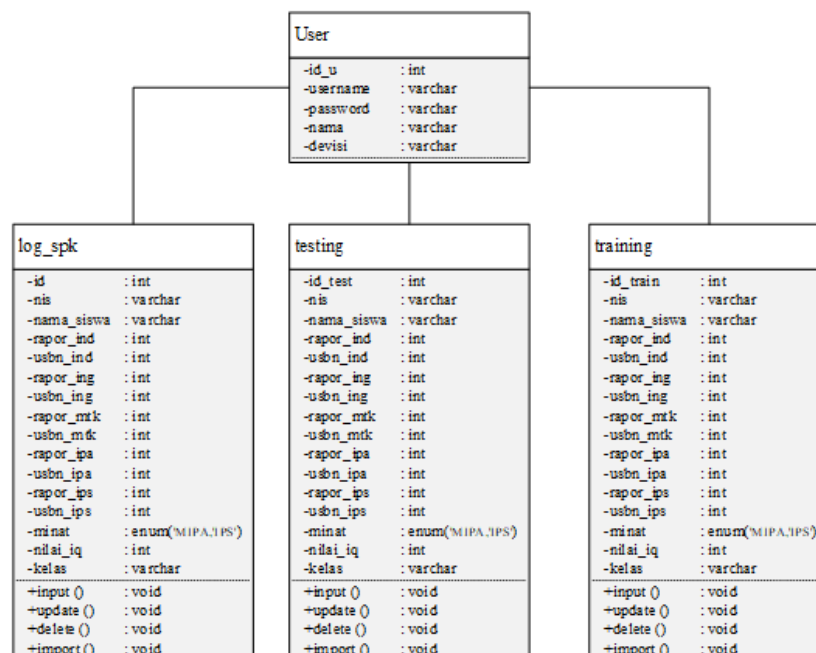
<p>Nama Use Case: Kelola Simulasi MKNN (UC-06)</p> <p>Tujuan: Memproses dan menampilkan data hasil simulasi mknn dengan k yang beragam</p> <p>Aktor: Admin</p> <p>Kondisi Awal: Sistem mampu menampilkan <i>form</i> untuk menginputkan parameter nilai k yang akan disimulasikan</p> <p>Kondisi Akhir: Sistem berhasil menampilkan data hasil simulasi klasifikasi MKNN dan kelas prediksi nya, sekaligus informasi terkait akurasi hasil simulasi; jumlah data training dan testing; serta jumlah data yang terklasifikasi benar dan salah</p>	
Skenario Normal	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
1. Admin memilih dan meng-klik menu MKNN	2. Sistem menampilkan tampilan menu MKNN
3. Aktor menginputkan nilai k sebagai parameter klasifikasi MKNN	4. Sistem memproses dan memverifikasi permintaan aktor
	5. Sistem menampilkan output berupa data hasil simulasi klasifikasi MKNN dan kelas prediksi nya, sekaligus informasi terkait akurasi hasil simulasi; jumlah data training dan testing; serta jumlah data yang terklasifikasi benar dan salah.
Skenario Gagal	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
Admin memilih dan meng-klik menu MKNN	2. Sistem menampilkan tampilan menu MKNN

Tabel 4.27 Skenario *Usecase* Kelola Simulasi MKNN (Tabel lanjutan...)

<p>Nama Use Case: Kelola Simulasi MKNN (UC-06)</p> <p>Tujuan: Memproses dan menampilkan data hasil simulasi mknn dengan k yang beragam</p> <p>Aktor: Admin</p> <p>Kondisi Awal: Sistem mampu menampilkan <i>form</i> untuk menginputkan parameter nilai k yang akan disimulasikan</p> <p>Kondisi Akhir: Sistem berhasil menampilkan data hasil simulasi klasifikasi MKNN dan kelas prediksi nya, sekaligus informasi terkait akurasi hasil simulasi; jumlah data training dan testing; serta jumlah data yang terklasifikasi benar dan salah</p>	
<p>Aktor tidak menginputkan nilai k sebagai parameter klasifikasi MKNN</p> <p>Sistem gagal memproses dan memverifikasi permintaan, serta tidak dapat menampilkan output sebagaimana mestinya.</p>	

2. Class Diagram

Class diagram merupakan diagram yang menggambarkan kelas-kelas yang terdapat pada *web view* sistem yang akan dibangun. *Class* diagram meliputi atribut beserta type datanya, serta fungsi-fungsi yang dapat dilakukan pada setiap *class* yang ada. Berikut merupakan class diagram sistem klasifikasi jurusan siswa pada SMAN 6 Pekanbaru sebagaimana yang tertera pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10. *Class* Diagram pada Sistem Usulan

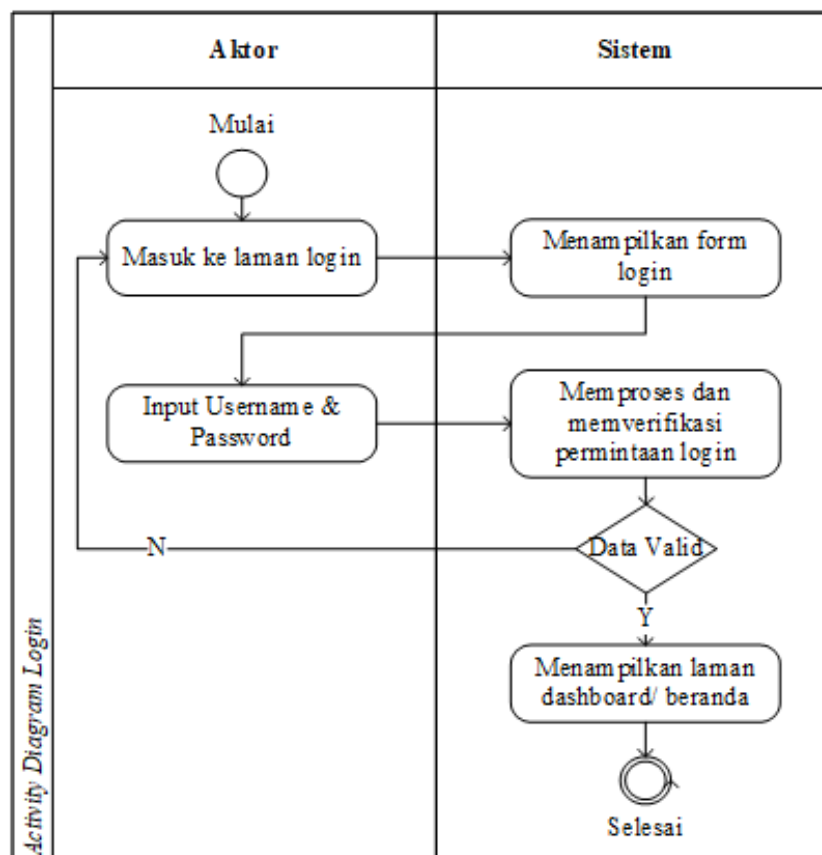
3. Activity Diagram

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

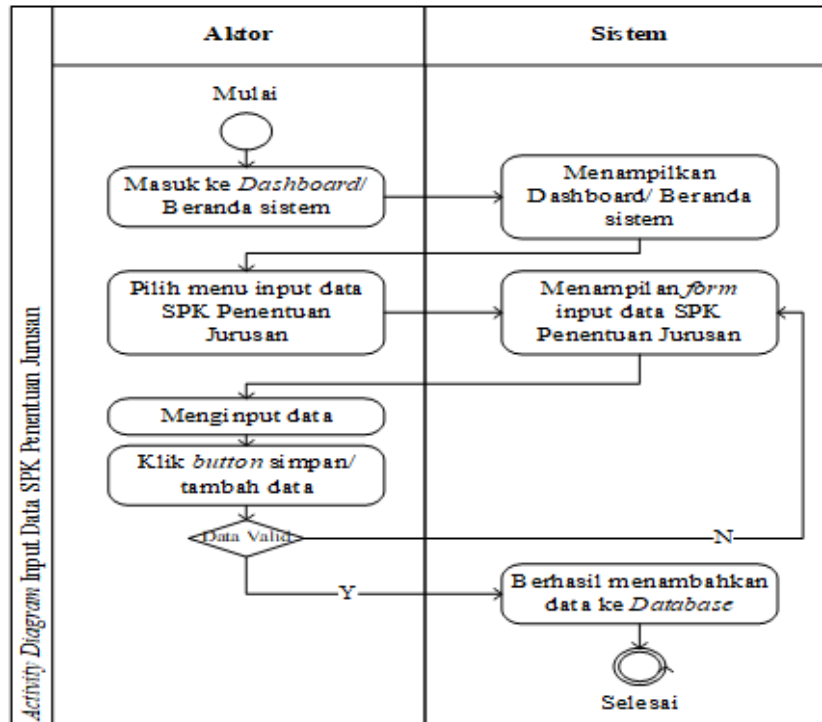
Activity diagram menggambarkan aktifitas utama serta hubungan antara setiap aktifitas dengan proses interaksi antara aktor dan sistem yang ada. Berikut merupakan *activity* diagram yang terdapat pada sistem klasifikasi jurusan siswa yang akan dibangun sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.11 untuk aktifitas login, Gambar 4.12 untuk aktifitas input data baru dalam menentukan jurusan, Gambar 4.13 memaparkan aktifitas pengelolaan data *training*/ data latihan, Gambar 4.14 memaparkan aktifitas pengelolaan data *testing*/ data uji, Gambar 4.15 menampilkan aktifitas pada laman hasil data yang telah diklasifikasi, dan Gambar 4.16 untuk aktifitas pengelolaan simulasi klasifikasi MKNN.



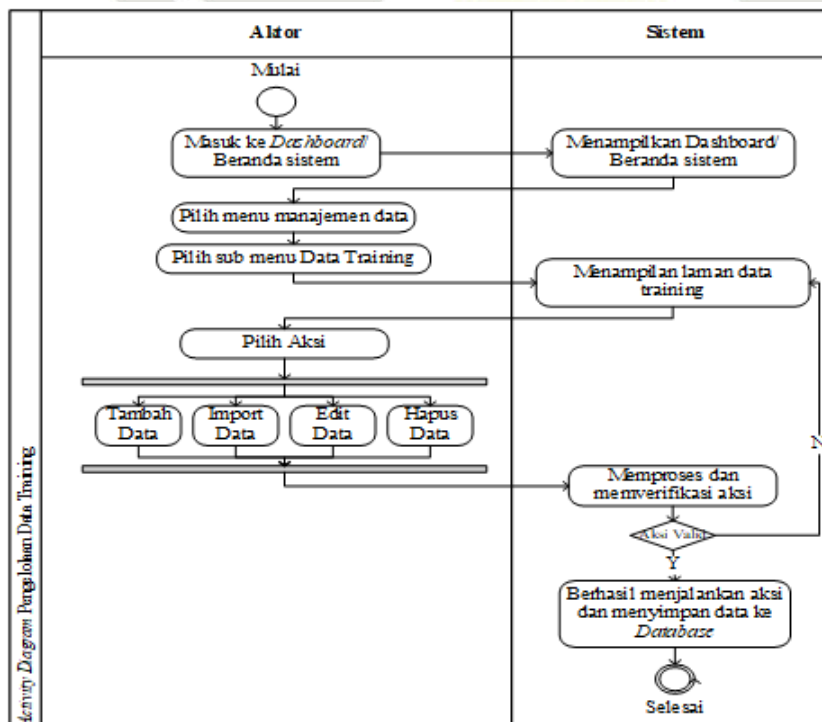
Gambar 4.11. Activity Diagram untuk Aktifitas Login

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



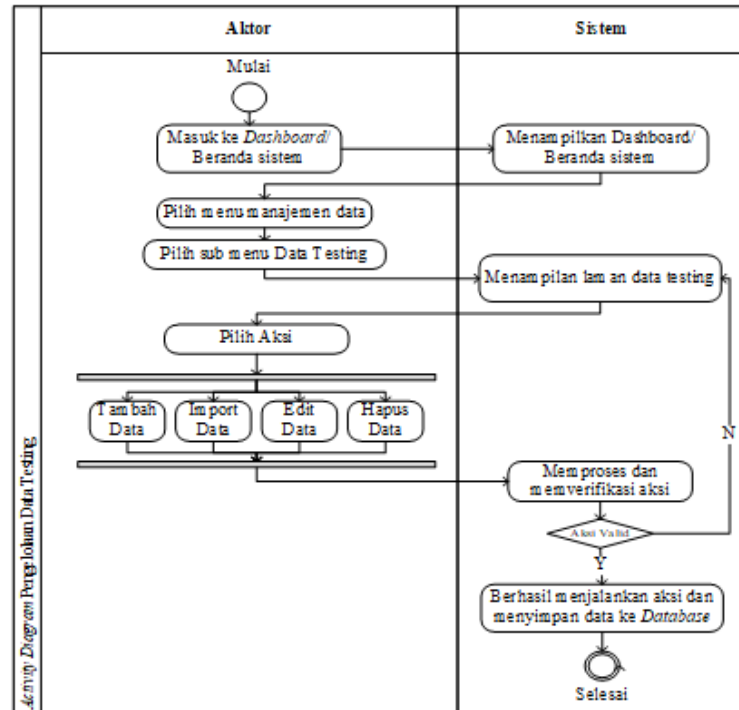
Gambar 4.12. Activity Diagram untuk Input Data SPK Penentuan Jurusan



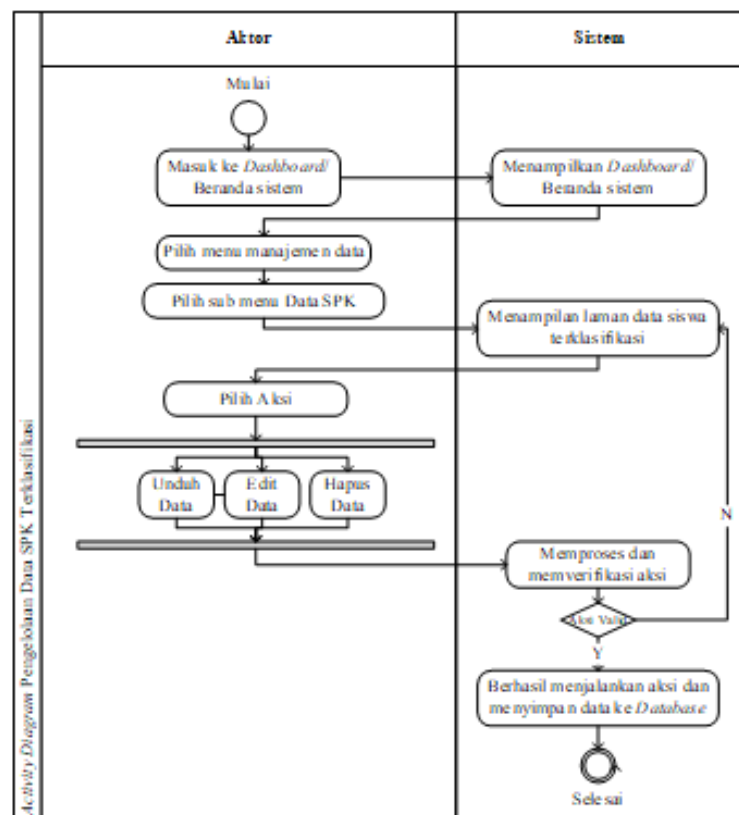
Gambar 4.13. Activity Diagram Pengelolaan Data Training

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



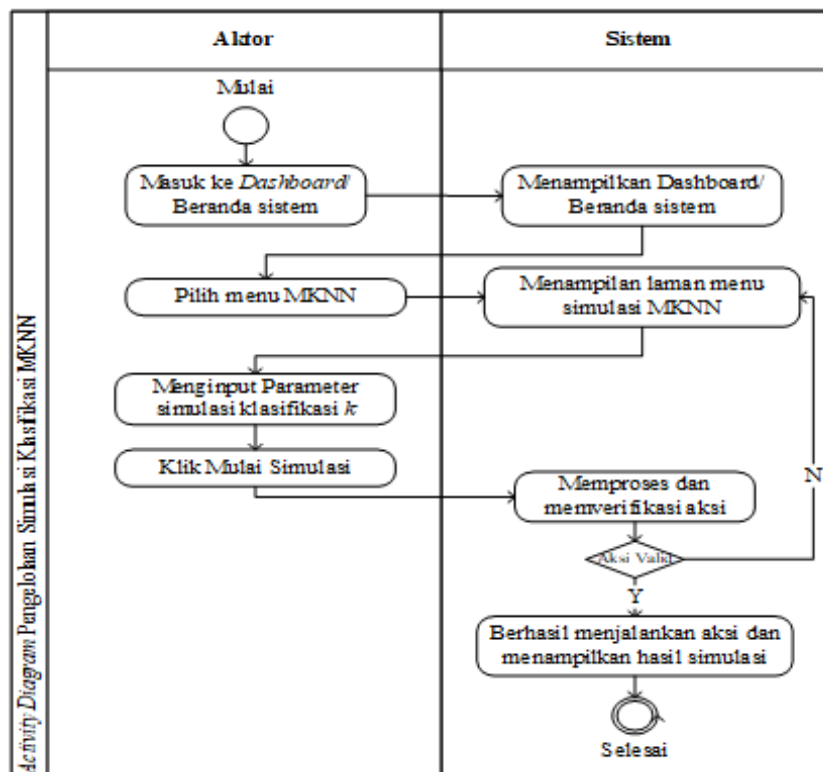
Gambar 4.14. Activity Diagram Pengelolaan Data Testing



Gambar 4.15. Activity Diagram Menu Data SPK Terklasifikasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.16. Activity Diagram Pengelolaan Simulasi Klasifikasi MKNN

4.7.2 Analisis Kebutuhan Sistem Non Fungsional

Analisis Kebutuhan Sistem yang bersifat Non Fungsional merupakan analisis kebutuhan yang berfokus pada spesifikasi mengenai properti, media, perangkat yang dibutuhkan dan digunakan oleh sistem. Secara umum kebutuhan non fungsional terbagi menjadi 5 bagian diantaranya, (1) Kebutuhan perangkat keras (*hardware*); (2) Kebutuhan perangkat lunak (*software*); (3) Kebutuhan pengguna sistem (*brainware*); (4) Kebutuhan Data (*dataware*); dan Kebutuhan arsitektur jaringan pada sistem (*netware*). Adapun analisis kebutuhan non fungsional pada sistem klasifikasi penentuan jurusan siswa SMAN 6 Pekanbaru adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan perangkat keras (*hardware*)

Kebutuhan perangkat keras atau hardware digunakan untuk menjalankan sistem sebagaimana mestinya. Perangkat keras pada sistem meliputi ketersediaan sumberdaya yang terdapat pada lingkungan sistem, Adapun spesifikasi perangkat keras minimum yang diperlukan pada sistem ini meliputi:

- (a) Prosesor Intel® Core™ i3-5005U CPU 2.00 Ghz.
- (b) RAM 4.00 Gb.
- (c) Hard Disk 500 Gb.
- (d) Vga nVidia GeForce 920 Mx 2 Gb.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- (e) Perangkat *Input* berupa *Keyboard*, *Mouse*, dan lainnya yang dirasa perlu.
- (f) Perangkat *output* berupa monitor, *printer*, dan lainnya yang dirasa perlu.

2. Kebutuhan perangkat lunak (*software*)

Kebutuhan perangkat lunak pada sistem klasifikasi jurusan ini didefinisikan sebagai program yang digunakan untuk menganalisis; merancang; dan melakukan pengkodean sistem. Berikut merupakan spesifikasi minimum pada perangkat lunak atau program yang digunakan agar sistem dapat berjalan dengan baik:

- (a) Sistem Operasi: *Windows 10 Pro*.
- (b) Bahasa Pemrograman: *PHP - Hypertext Preprocessor* Versi 7.2.7.
- (c) *Text Editor*: Sublime Text Editor.
- (d) *Web Browser*: *Mozilla Firefox* Versi 89.0. 64-Bit/ *Google Chrome* Opera/ dan *web browser* lainnya yang sesuai.
- (e) *Web Server*: *Apache Xampp* 3.3.2.
- (f) *Database Server*: 10.1.34-MariaDB Server charset UTF-8.
- (g) DBMS: MySQL Phpmyadmin Versi 4.8.2.
- (h) *Design Prototype App*: Balsamiq Mockups 3.
- (i) Paket XAMPP Control Panel v3.2.2.

3. Kebutuhan pengguna sistem (*brainware*)

Kebutuhan pengguna sistem pada penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu:

- (a) Programmer, yang bertanggungjawab dalam menganalisis; merancang; dan melakukan pengkodean sistem, dalam hal ini yaitu penulis pada penelitian ini.
- (b) Pengguna sistem/ user, merupakan pihak yang menggunakan dan menjalankan sistem, dalam hal ini yaitu admin dan user lainnya.

4. Kebutuhan Data (*dataware*)

Kebutuhan Data atau *dataware* merupakan sekumpulan data yang digunakan sebagai informasi dan dapat diakses oleh pengguna. Data yang terdapat pada sistem dapat diakses oleh pengguna sesuai dengan hak akses atau wewenang yang dimiliki masing-masing pengguna sistem. Pada penelitian ini, data yang digunakan merupakan data peserta didik atau siswa baru kelas X tahun ajaran 2019/2020 yang meliputi Nama Siswa, Nilai Rata-rata Raport semester 1 sampai semester 5 dan Nilai USBN untuk mata pelajaran Bahasa Indonesia; Bahasa Inggris; Matematika; IPA; dan IPS, Jurusan yang diminati oleh peserta didik, serta Nilai IQ yang merupakan hasil test

psikotest siswa.

5. Kebutuhan arsitektur jaringan (*netware*)

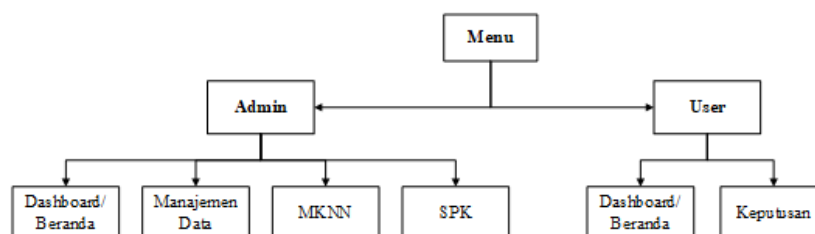
Kebutuhan arsitektur jaringan atau *netware* meliputi perangkat jaringan intranet dan internet yang mempengaruhi kinerja sistem ketika sedang dijalankan. Adapun pada sistem ini, dapat menggunakan jaringan internet fiber optic maupun wireless yang tersedia di instansi dalam hal ini SMAN 6 Pekanbaru.

4.8 Perancangan Sistem

Perancangan sistem terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu, (1) Perancangan struktur utama sistem; (2) Perancangan database sistem; serta (3) Perancangan Interface atau tampilan antarmuka sistem yang akan diimplementasikan. Perancangan sistem merupakan hal yang penting untuk dilakukan sebelum masuk ke dalam tahap pengimplementasian sistem. Tahap ini bertujuan untuk menentukan dan mengidentifikasi komponen yang digunakan dalam membuat sistem, sehingga memiliki skema yang jelas dan dapat dibaca secara tertulis berupa *blueprint* untuk membangun sistem.

4.8.1 Perancangan Struktur Sistem

Perancangan struktur sistem memuat struktur menu utama pada sistem yang akan diusulkan sebagaimana tertera pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17. Struktur Menu Sistem Usulan

4.8.2 Perancangan Database Sistem

Perancangan *database* sistem merupakan tahap melakukan identifikasi tabel, entitas, dan komponen lainnya yang digunakan dalam membuat *database* pada sistem akan dibuat. Sehingga sistem yang dibuat nantinya sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem dan dapat berjalan sebagaimana mestinya. Berikut rancangan dari *database*/ basis data yang akan diterapkan dalam sistem klasifikasi penjurusan siswa di SMAN 6 Pekanbaru.

1. Tabel Pengguna (Admin/ User)

Tabel Pengguna merupakan tabel yang digunakan untuk memberikan hak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

akses bagi pengguna, baik sebagai admin ataupun *user*. *Field* pada Tabel Pengguna secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4.28.

Nama *Database*: projekulya

Nama Tabel: *user*

Field Kunci: id_u

Tabel 4.28. Rincian Tabel Pengguna Sistem

Tabel Pengguna (Admin/ User)			
No	Nama Field	Tipe Data	Panjang Data
1	id_u	int	11
2	username	varchar	50
3	password	varchar	254
4	nama	varchar	30
5	devisi	varchar	30

2. Tabel Data Training/ Latih

Tabel data training adalah tabel yang digunakan untuk mengisi data training penentuan jurusan siswa, secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4.29.

Nama *Database*: projekulya

Nama Tabel: *training*

Field Kunci: id_train

Tabel 4.29. Rincian Tabel Data Training/ Latih

Tabel Pengguna (Admin/ User)			
No	Nama Field	Tipe Data	Panjang Data
1	id_train	int	11
2	nis	varchar	20
3	nama_siswa	varchar	50
4	rapor_ind	int	5
5	usbn_ind	int	5
6	rapor_ing	int	5
7	usbn_ing	int	5
8	rapor_mtk	int	5
9	usbn_mtk	int	5
10	rapor_ipa	int	5
11	usbn_ipa	int	5
12	rapor_ips	int	11
13	usbn_ips	int	11
14	minat	enum	'MIPA', 'IPS'
15	nilai_iq	int	5
16	kelas	varchar	20

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Tabel Data Testing/ Uji

Tabel data testing adalah tabel berisikan sekumpulan data yang digunakan sebagai data testing dalam menentukan jurusan siswa, secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4.30.

Nama *Database*: projekulya

Nama Tabel: *testing*

Field Kunci: id_test

Tabel 4.30. Rincian Tabel Data Testing/ Uji

Tabel Pengguna (Admin/ User)			
No	Nama Field	Tipe Data	Panjang Data
1	id_test	int	11
2	nis	varchar	20
3	nama_siswa	varchar	50
4	rapor_ind	int	5
5	usbn_ind	int	5
6	rapor_ing	int	5
7	usbn_ing	int	5
8	rapor_mtk	int	5
9	usbn_mtk	int	5
10	rapor_ipa	int	5
11	usbn_ipa	int	5
12	rapor_ips	int	11
13	usbn_ips	int	11
14	minat	enum	'MIPA','IPS'
15	nilai_iq	int	5
16	kelas	varchar	20

4. Tabel Data SPK atau Hasil Klasifikasi

Tabel data SPK merupakan tabel yang memaparkan *field* berupa hasil klasifikasi dengan pemodelan algoritma MKNN. Tabel ini berguna untuk menyimpan data yang telah diklasifikasikan pada tahap pengujian menggunakan data yang baru diinputkan. Adapun rincian dari tabel data SPK dapat dilihat pada Tabel 4.31.

Nama *Database*: projekulya

Nama Tabel: log_spk

Field Kunci: id

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

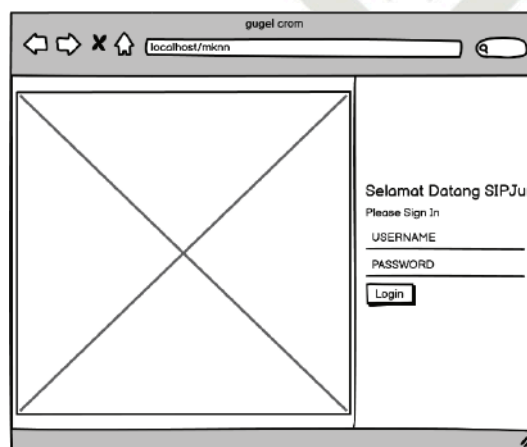
Tabel 4.31. Rincian Tabel Data SPK atau Hasil Klasifikasi

Tabel Pengguna (Admin/ User)			
No	Nama Field	Tipe Data	Panjang Data
1	id	int	11
2	nis	varchar	20
3	nama_siswa	varchar	50
4	rapor_ind	int	5
5	usbn_ind	int	5
6	rapor_ing	int	5
7	usbn_ing	int	5
8	rapor_mtk	int	5
9	usbn_mtk	int	5
10	rapor_ipa	int	5
11	usbn_ipa	int	5
12	rapor_ips	int	11
13	usbn_ips	int	11
14	minat	enum	'MIPA','IPS'
15	nilai_iq	int	5
16	kelas	varchar	20

4.8.3 Perancangan Tampilan Antarmuka Sistem

Perancangan antarmuka sistem atau biasa disebut sebagai perancangan interface merupakan gambaran dari sistem yang akan diproses lebih lanjut nantinya pada tahap implementasi sistem. Perancangan antarmuka sistem dibuat dengan menggunakan *tools Balsamiq Mockups 3* yang bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam merepresentasikan sistem yang akan dibuat.

1. Tampilan laman login pengguna sistem penentuan jurusan peserta didik S-MAN 6 Pekanbaru tertera pada Gambar 4.18.

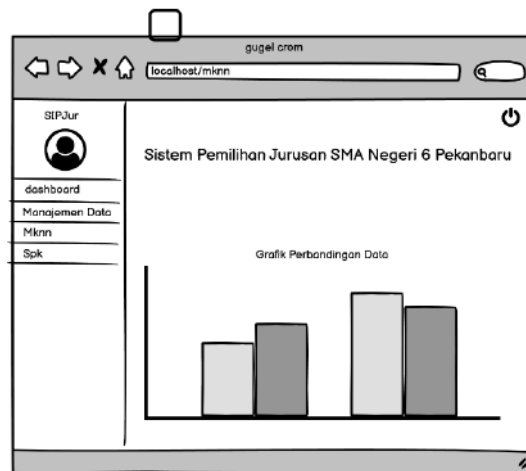


Gambar 4.18. Tampilan Laman Login Sistem

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

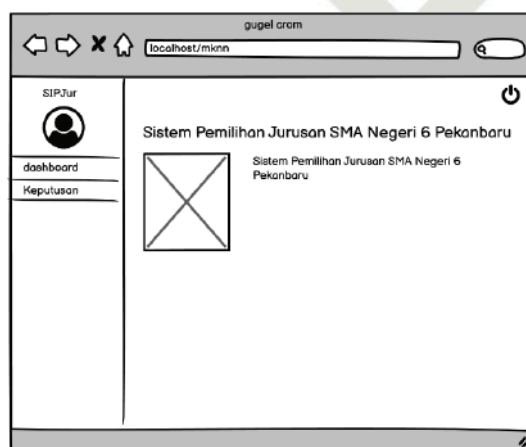
Pada menu ini, pengguna sistem diharuskan untuk menginput username dan password untuk masuk ke dalam menu utama atau beranda sistem, untuk kemudian menekan button Login dan diarahkan ke dashboard utama sistem. Tampilan dashboard aktor admin pengguna Sistem digambarkan sebagaimana pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19. Tampilan Menu Login untuk Admin

Hasil dari proses login yang dilakukan oleh admin akan menampilkan tampilan yang memuat grafik berupa akumulasi perbandingan data secara umum. Pada admin terdapat menu utama yaitu Manajemen Data yang memuat data latih dan data training, MKNN yang memuat hasil simulasi klasifikasi MKNN, serta SPK untuk menginput data yang akan diklasifikasikan menggunakan pemodelan MKNN.

Tampilan antarmuka dashboard aktor user pada sistem penjurusan peserta didik SMAN 6 Pekanbaru ditunjukkan pada Gambar 4.20.



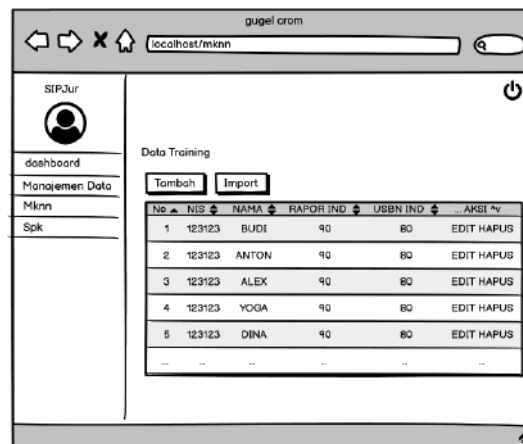
Gambar 4.20. Tampilan Menu Login untuk User

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Aktor user yang sudah melakukan login akan masuk ke dalam laman beranda user yang memuat keputusan hasil klasifikasi jurusan menggunakan pemodelan klasifikasi MKNN.

Tampilan antarmuka yang memuat data berupa tabel berisi data latih atau data training untuk membuat pemodelan klasifikasi MKNN dimuat pada Gambar 4.21.



No	NIS	NAMA	RAPOR IND	USBN IND	AKSI
1	123123	BUDI	90	80	EDIT HAPUS
2	123123	ANTON	90	80	EDIT HAPUS
3	123123	ALEX	90	80	EDIT HAPUS
4	123123	YOGA	90	80	EDIT HAPUS
5	123123	DINA	90	80	EDIT HAPUS

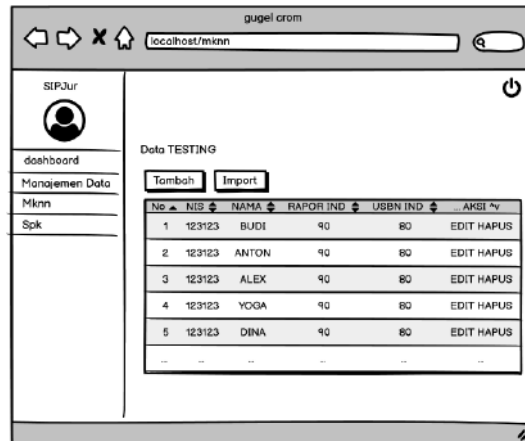
Gambar 4.21. Tampilan Menu Data Training/ Latih

Pada laman Data Training/ Latih akan memuat tabel yang terdiri dari NIS, Nama Siswa, Nilai Rata-rata Raport semester 1 sampai semester 5 dan Nilai USBN untuk mata pelajaran Bahasa Indonesia; Bahasa Inggris; Matematika; IPA; dan IPS, Jurusan yang diminati oleh peserta didik, serta Nilai IQ hasil test psikotest peserta didik. Pada laman ini terdapat beberapa pilihan/ opsi aksi yang dapat dilakukan oleh pengguna, diantaranya yaitu mengedit data yang telah diinputkan; menghapus data; menambah data latih; serta mengimport data.

Tampilan laman yang memuat tabel berisi data uji atau data testing pada sistem tertera pada Gambar 4.22.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

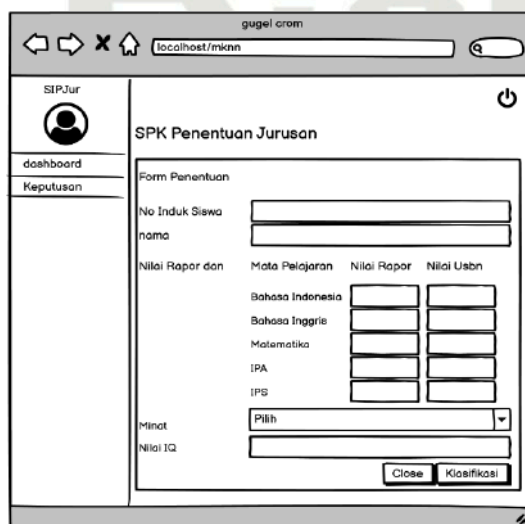
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.22. Tampilan Menu Data Testing/ Uji

Sama hal nya seperti tampilan menu pada data training/ latih. Tampilan pada laman data testing/ uji juga akan memuat tabel yang terdiri dari NIS, Nama Siswa, Nilai Rata-rata Raport semester 1 sampai semester 5 dan Nilai USBN untuk mata pelajaran Bahasa Indonesia; Bahasa Inggris; Matematika; IPA; dan IPS, Jurusan yang diminati oleh peserta didik, serta Nilai IQ hasil test psikotest peserta didik. Pada laman ini juga memuat button atau aksi yang dapat dilakukan oleh pengguna seperti, mengedit data yang telah diinputkan; menghapus data; menambah data latih; serta mengimport data.

6. Antarmuka sistem yang menampilkan proses klasifikasi penjurusan peserta didik dengan menggunakan algoritma MKNN Gambar 4.23.



Gambar 4.23. Tampilan Antarmuka Proses Pengklasifikasian Data

Pada laman ini, pengguna dapat menginputkan data untuk mengklasifikasi penjurusan pada data yang diinput. Adapun data yang harus diin-

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

putkan diantaranya Nomor Induk Siswa (NIS), Nama Siswa, Nilai Rata-rata Raport semester 1 sampai semester 5 dan Nilai USBN untuk mata pelajaran Bahasa Indonesia; Bahasa Inggris; Matematika; IPA; dan IPS, Jurusan yang diminati oleh peserta didik, serta Nilai IQ hasil test psikotest peserta didik. Tampilan menu yang merepresentasikan hasil simulasi MKNN dengan memuat nilai akurasi, akumulasi dari data latih/ data training, data uji/ data testing, data yang diklasifikasikan secara benar menggunakan pemodelan klasifikasi algoritma MKNN serta data yang diklasifikasikan salah dalam pemodelan MKNN sebagaimana pada Gambar 4.24.

Nilai K	Nilai Akurasi	Jumlah Data Training	Jumlah Data Testing	Jumlah Data Terklasifikasi benar	Jumlah Data Terklasifikasi salah
2	69,99 %	225	96	67	29

No	NIS	NAMA	RAPOR 1SD	Kelas	Hasilnya
1	123123	BUDI	80	IPA	IPA
2	123123	ANTON	90	IPA	IPA
3	123123	ALEX	90	IPS	IPA

Gambar 4.24. Tampilan Antarmuka Hasil Simulasi Klasifikasi MKNN

8. Tampilan menu yang memaparkan data hasil dari proses klasifikasi penjurusan pada sistem sebagaimana tertera pada Gambar 4.25

No	NIS	NAMA	RAPOR 1SD	Kelas
1	123123	BUDI	90	IPA
2	123123	ANTON	90	IPA
3	123123	ALEX	90	IPS
4	123123	YOGA	90	IPS
5	123123	DINA	90	IPS

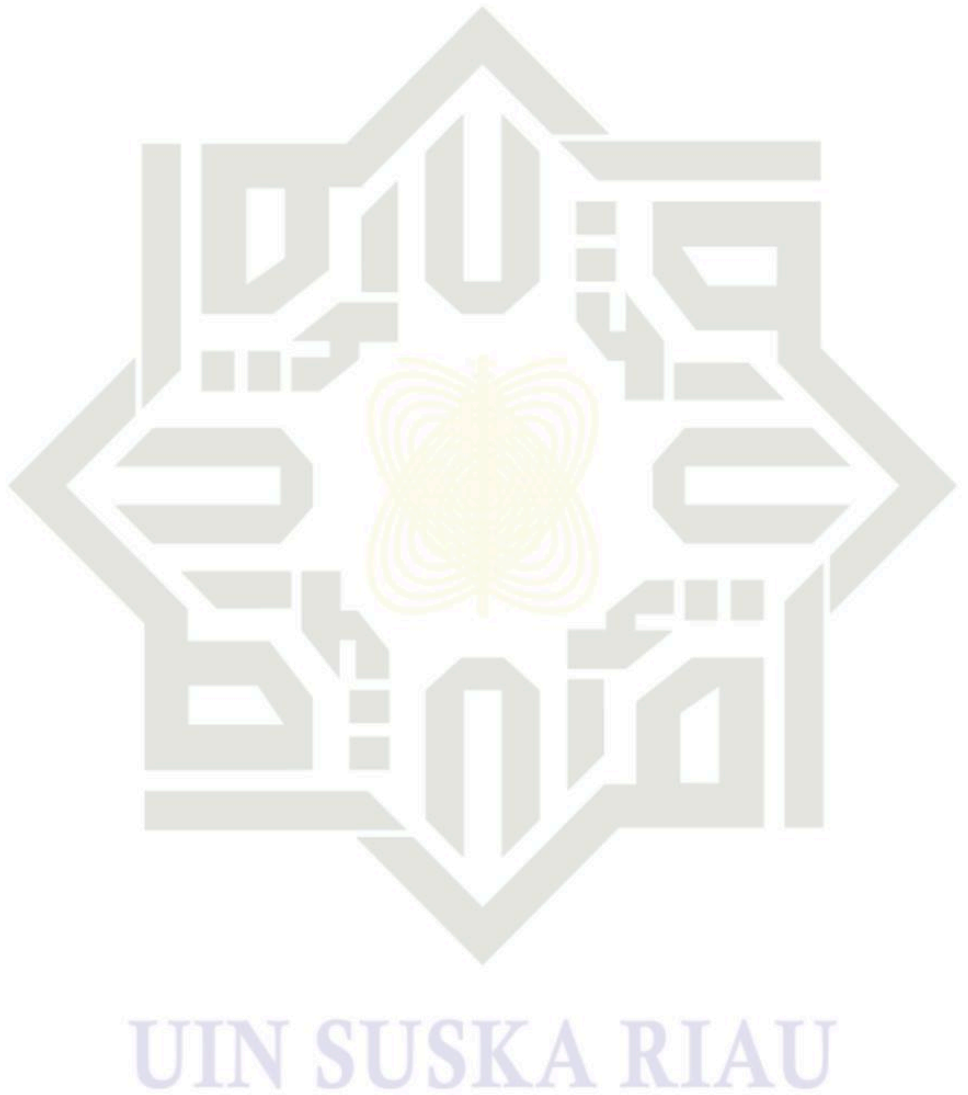
Gambar 4.25. Tampilan Menu Data Hasil Klasifikasi

Laman ini memuat data hasil proses klasifikasi MKNN berupa tabel. Adapun yang membedakan tabel pada menu ini dengan tabel pada menu-menu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sebelumnya yaitu, pada tabel hasil klasifikasi juga memuat tabel kelas yang merupakan hasil dari pemodelan klasifikasi MKNN, yang akan menghasilkan dua kemungkinan kelas antara Kelas MIPA atau kelas IPS.





1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB 6

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dihasilkan beberapa kesimpulan akhir sebagai berikut:

1. Seleksi Atribut yang dilakukan dengan menerapkan *information gain* menghasilkan nilai *gain* yang lebih besar dari 0 untuk seluruh atribut yang ada. Hal ini mengartikan bahwa seluruh atribut yang ada dapat digunakan dalam penelitian. Adapun atribut Rata-rata Raport IPS (RIS) menghasilkan nilai *gain* tertinggi sebesar 0,937, sedangkan atribut yang memiliki nilai *gain* terendah atau paling minim adalah atribut Rata-rata Raport Bahasa Inggris (RBI) dengan nilai 0,016.
2. Nilai Uji Validasi DBI terendah Pada *K-Means Clustering* terdapat pada percobaan dengan nilai $k=2$ sebesar 0,111. Sehingga diterapkan pengelompokan dua cluster pada pembagian data *K-Means Clustering* karena memiliki nilai DBI terendah yang dianggap menghasilkan pengelompokan paling baik dan optimal berdasarkan uji validasi DBI.
3. Evaluasi dengan menggunakan *Confussion Matrix* pada percobaan MKNN menghasilkan nilai evaluasi nilai akurasi sebesar 82,29%, presisi sebesar 100,00% serta recall sebesar 75,00%.
4. Hasil percobaan simulasi menggunakan nilai k beragam pada pemodelan MKNN menghasilkan nilai akurasi terbaik pada $k=5$ dengan nilai sebesar 85,42%.
5. Sistem Klasifikasi Jurusan Siswa yang sudah dibangun menghasilkan nilai prediksi jurusan yang sesuai dengan pemodelan *Modified K-Nearest Neighbors* (MKNN). Pada sistem juga telah dilakukan tahap pengujian sistem dengan teknik *black-box testing* untuk menguji struktur fungsi sistem. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem sukses dan berhasil untuk dijalankan.

Saran

Penelitian yang telah dilakukan tentunya masih jauh dari sempurna serta tidak terlepas dari berbagai kekurangan dan kelemahan, Terdapat beberapa saran yang peneliti berikan untuk dapat dilakukan pada penelitian yang akan datang diantaranya:

1. Penelitian selanjutnya dapat memaksimalkan data penelitian baik secara kuantitas maupun kualitas data, dengan menggunakan data yang sudah di-



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

lakukan evaluasi atau diakui sukses sebagaimana tujuan yang diharapkan. Misalnya, menggunakan data siswa kelas X yang sudah berada di kelas XII MIPA dan XII IPS yang berada pada tingkat akhir jenjang SMA.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memaksimalkan data penelitian, baik secara kuantitas maupun kualitas.

Dapat menerapkan Teknik seleksi *fiture* yang lain selain *information gain*.

Pada penelitian yang akan datang dapat menggunakan teknik pembagian data *Clustering* lainnya seperti *K-Medoids*, *Fuzzy C-Means* (FCM), *DB-SCAN*, *Self Organizing Map* dan algoritma *clustering* lainnya.

Dapat menerapkan dan mengimplemnetasikan algoritma klasifikasi data mining yang lain seperti *Decision Tree*, *Bayesian Classification*, *Neural Network*, *K-Nearest Neighboar* dan lain-lain.

Melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap sistem klasifikasi jurusan pada SMAN 6 Pekanbaru yang sudah dibangun, guna meningkatkan performa, fungsi, dan kegunaan sistem agar lebih maksimal.



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR PUSTAKA

- Amam, S. I., dan Andolo, S. (2019). A new php web application development framework based on mvc architectural pattern and ajax technology. Dalam *2019 1st international conference on cybernetics and intelligent system (i-coris)* (Vol. 1, hal. 45–50).
- Aggarwal, C., C. (2015). *Data mining: the textbook*. Springer.
- Amad, D. K. (2020). Simplification of arithmetic and variable script in hypertext preprocessor (php).
- Amanullah, R. F., Pujiyanto, A., Pratama, B. T., dan Kusriani, K. (2021). Deteksi motif batik menggunakan ekstraksi tekstur dan jaringan syaraf tiruan. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 10(2), 69–79.
- Agina, A. M. (2020). Penerapan metode klasifikasi k-nearest neighbor pada dataset penderita penyakit diabetes. *Indonesian Journal of Data and Science*, 1(2), 29–33.
- Arifin, M. (2015). Ig-knn untuk prediksi customer churn telekomunikasi. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 6(1), 1–10.
- Atallah, D. M., Badawy, M., El-Sayed, A., dan Ghoneim, M. A. (2019). Predicting kidney transplantation outcome based on hybrid feature selection and knn classifier. *Multimedia Tools and Applications*, 78(14), 20383–20407.
- Ayub, M. (2007). Proses data mining dalam sistem pembelajaran berbantuan komputer. *Jurnal Sistem Informasi*, 2(1), 21–30.
- Azhari, M., Situmorang, Z., dan Rosnelly, R. (2021). Perbandingan akurasi, recall, dan presisi klasifikasi pada algoritma c4. 5, random forest, svm dan naive bayes. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(2), 640–651.
- Bhatia, N., dkk. (2010). Survey of nearest neighbor techniques. *arXiv preprint arXiv:1007.0085*.
- Buntoro, G. A. (2016). Analisis sentimen hatespeech pada twitter dengan metode naïve bayes classifier dan support vector machine. *Jurnal Dinamika Informatika*, 5(2), 1–21.
- Christudas, B. (2019). *Practical microservices architectural patterns: Event-based java microservices with spring boot and spring cloud*. Apress.
- Deng, X., Liu, Q., Deng, Y., dan Mahadevan, S. (2016). An improved method to construct basic probability assignment based on the confusion matrix for classification problem. *Information Sciences*, 340, 250–261.
- Esra, A. (2016). Analisis information gain attribute evaluation untuk klasifikasi serangan intrusi. *Journal Information System Development (ISD)*, 1(2).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Fernanda, S. I., Ratnawati, D. E., dan Adikara, P. P. (2017). Identifikasi penyakit diabetes mellitus menggunakan metode modified k-nearest neighbor (mknn). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, 964X.
- Gazalba, I. (2017). *Implementasi algoritma modified k-nearest neighbor untuk klasifikasi program keluarga harapan kota pekanbaru* (Unpublished doctoral dissertation). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Govender, P., dan Sivakumar, V. (2020). Application of k-means and hierarchical clustering techniques for analysis of air pollution: A review (1980–2019). *Atmospheric Pollution Research*, 11(1), 40–56.
- Hafidzullah, M., dan Sutrisno, M. (2020). Seleksi fitur dengan information gain pada identifikasi jenis attention deficit hyperactivity disorder menggunakan metode modified k-nearest neighbor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, 964X.
- Helma, S. S., Ramadhani, U., Daengs, G. A., Novita, R., Fitriatien, S. R., dkk. (2019). Data sharing technique modeling for naive bayes classifier for eligibility classification of recipient students in the smart indonesia program. Dalam *Journal of physics: Conference series* (Vol. 1424, hal. 012009).
- Hermawati, F. (2013). Data mining, yogyakarta: Cv. Andi Offset.
- Hermayeni. (2021). *Penerapan metode modified k-nearest neighbor untuk klasifikasi kualitas air sungai (doctoral dissertation)* (Unpublished doctoral dissertation). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Hidayah, N. (2013). Klasifikasi penjurusan program studi sekolah menengah atas dengan algoritma naive bayes classifier pada sman 1 subah. *Universitas Dian Nuswantoro, Semarang*.
- Hofmann, M., dan Klinkenberg, R. (2016). *Rapidminer: Data mining use cases and business analytics applications*. CRC Press.
- Isiqhfarani, W. A., Cholissodin, I., dan Bachtiar, F. A. (2020). Klasifikasi penyakit dental caries menggunakan algoritme modified k-nearest neighbor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, 964X.
- Jacob, P. M., dan Prasanna, M. (2016). A comparative analysis on black box testing strategies. Dalam *2016 international conference on information science (icis)* (hal. 1–6).
- Jadhav, S., He, H., dan Jenkins, K. (2018). Information gain directed genetic algorithm wrapper feature selection for credit rating. *Applied Soft Computing*, 69, 541–553.
- Jamanto, A. (2010). *Memprediksi kinerja mahasiswa menggunakan teknik data*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- mining (studi kasus data akademik mahasiswa unisbank) (Unpublished doctoral dissertation). Tesis Tidak Terpublikasi, Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Kadafi, A. R. (2018). Perbandingan algoritma klasifikasi untuk penjurusan siswa sma. *Jurnal ELTIKOM: Jurnal Teknik Elektro, Teknologi Informasi dan Komputer*, 2(2), 67–77.
- Kisandi, N., Helmi, B. P., dkk. (2013). Algoritma k-nearest neighbor dalam klasifikasi data hasil produksi kelapa sawit pada pt. minamas kecamatan parindu. *BIMASTER*, 2(1).
- Li, X., Karnan, S., dan Chishti, J. A. (2017). An empirical study of three php frameworks. Dalam *2017 4th international conference on systems and informatics (icsai)* (hal. 1636–1640).
- Mustakim. (2017, 11). Effectiveness of k-means clustering to distribute training data and testing data on k-nearest neighbor classification. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 95, 5693-5700.
- Mustakim, Gazalba, I., Reza, N. G. I., dkk. (2017). Comparative analysis of k-nearest neighbor and modified k-nearest neighbor algorithm for data classification. Dalam *2017 2nd international conferences on information technology, information systems and electrical engineering (icitisee)* (hal. 294–298).
- Mustakim, M., dan Syaifullah, S. (2015). Pengembangan aplikasi prediksi penyakit berbahaya di provinsi riau berdasarkan model markov chains. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 1(1), 10–16.
- Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., dan Rahmadi, H. (2015). Pengujian aplikasi menggunakan black box testing boundary value analysis (studi kasus: Aplikasi prediksi kelulusan smnptn). *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 1(3).
- Mutrofin, S., Izzah, A., Kurniawardhani, A., dan Masrur, M. (2015). Optimasi teknik klasifikasi modified k nearest neighbor menggunakan algoritma genetika. *Jurnal Gamma*, 10(1).
- Naik, A., dan Samant, L. (2016). Correlation review of classification algorithm using data mining tool: Weka, rapidminer, tanagra, orange and knime. *Procedia Computer Science*, 85, 662–668.
- Nadhra, S., dan Dondeti, J. (2012). Black box and white box testing techniques-a literature review. *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)*, 2(2), 29–50.
- Ngraha, S. (2018). Penerapan modified k-nearest neighbor (mk-nn) dalam memprediksi kekuatan kinerja struktur bangunan gedung beton terhadap gempa



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(Unpublished doctoral dissertation). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

NURULITA, R. (2018). *Penerapan metode modified k-nearest neighbor (mknn) dalam analisis sentimen komentar politik (studi kasus: Pemilihan gubernur DKI Jakarta 2017 dari status fanspage facebook)* (Unpublished doctoral dissertation). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Nusa, D. C. P. B.-S. (2016). Optimasi algoritma naïve bayes dengan menggunakan algoritma genetika untuk prediksi kesuburan (fertility). *EVOLUSI: Jurnal Sains dan Manajemen*, 4(1).

Okfalisa, Gazalba, I., Mustakim, dan Reza, N. G. I. (2017). Comparative analysis of k-nearest neighbor and modified k-nearest neighbor algorithm for data classification. Dalam *2017 2nd international conferences on information technology, information systems and electrical engineering (icitisee)* (hal. 294-298). doi: 10.1109/ICITISEE.2017.8285514

Parvin, H., Alizadeh, H., dan Minaei-Bidgoli, B. (2008). Mknn: Modified k-nearest neighbor. Dalam *Proceedings of the world congress on engineering and computer science* (Vol. 1).

Prokofyeva, N., dan Boltunova, V. (2017). Analysis and practical application of php frameworks in development of web information systems. *Procedia Computer Science*, 104, 51–56.

Punlumjeak, W., dan Rachburee, N. (2015). A comparative study of feature selection techniques for classify student performance. Dalam *2015 7th international conference on information technology and electrical engineering (icitee)* (hal. 425–429).

Rahmadano, Z. F. (2021). *Penerapan metode modified k-nearest neighbor (mknn) untuk klasifikasi komentar fans dan haters di instagram* (Unpublished doctoral dissertation). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Rautmare, S., dan Bhalerao, D. (2016). Mysql and nosql database comparison for iot application. Dalam *2016 ieee international conference on advances in computer applications (icaca)* (hal. 235–238).

RANTO, A. S. (2018). *Implementasi metode modified k-nearest neighbors (mknn) dalam memprediksi putusan perkara sengketa pertanahan* (Unpublished doctoral dissertation). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Rasti, N. (2020). *Sistem pakar diagnosa dini gangguan autisme pada anak menggunakan modified k-nearest neighbor* (Unpublished doctoral dissertation). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Sari, B. N. (2016). Implementasi teknik seleksi fitur information gain pada algo-



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- ritma klasifikasi machine learning untuk prediksi performa akademik siswa. *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed*, 6.
- SARI, E. N., Primartha, R., dan Jambak, M. I. (2020). *Reduksi dimensi fitur dengan metode feature selection information gain pada klasifikasi modified k nearest neighbor* (Unpublished doctoral dissertation). Sriwijaya University.
- Sari, Y. A., dan Arwan, A. (2018). Seleksi fitur information gain untuk klasifikasi penyakit jantung menggunakan kombinasi metode k-nearest neighbor dan naïve bayes human detection and tracking view project smart nutrition box view project. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* e-ISSN, 2548, 964X.
- Ssongko, T. B. (2016). Komparasi dan analisis kinerja model algoritma svm dan pso-svm (studi kasus klasifikasi jalur minat sma). *JuTISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 2(2).
- Sastrawan, A. S. (2020). Perbandingan kinerja algoritma Dempster Shafer dan fuzzy naïve bayes dalam klasifikasi penyakit demam berdarah dan tifus. *JURNAL ILMU KOMPUTER INDONESIA*, 5(1), 24–32.
- Shaltout, N. A., El-Hefnawi, M., Rafea, A., dan Moustafa, A. (2014). Information gain as a feature selection method for the efficient classification of influenza based on viral hosts. Dalam *Proceedings of the world congress on engineering* (Vol. 1, hal. 625–631).
- Sinaga, K. P., dan Yang, M.-S. (2020). Unsupervised k-means clustering algorithm. *IEEE Access*, 8, 80716–80727.
- Spaartagorn, C. (2011). Php framework for database management based on mvc pattern. *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT)*, 3(2), 251–258.
- Sprawoto, T. (2016). Klasifikasi data mahasiswa menggunakan metode k-means untuk menunjang pemilihan strategi pemasaran. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 1(1).
- TRISNO, M., Primartha, R., dan Utami, A. S. (2020). *Perbandingan kinerja algoritma k-nearest neighbor dan modified k-nearest neighbor pada klasifikasi website phishing* (Unpublished doctoral dissertation). Sriwijaya University.
- Umam, K., Bustamam, A., dan Lestari, D. (2017). Application of hybrid clustering using parallel k-means algorithm and diana algorithm. Dalam *Aip conference proceedings* (Vol. 1825, hal. 020024).
- Van Der Aalst, W. (2016). *In process mining*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Wafiyah, F., Hidayat, N., dan Perdana, R. S. (2017). Implementasi algoritma modified k-nearest neighbor (mknn) untuk klasifikasi penyakit demam. *Jurnal*



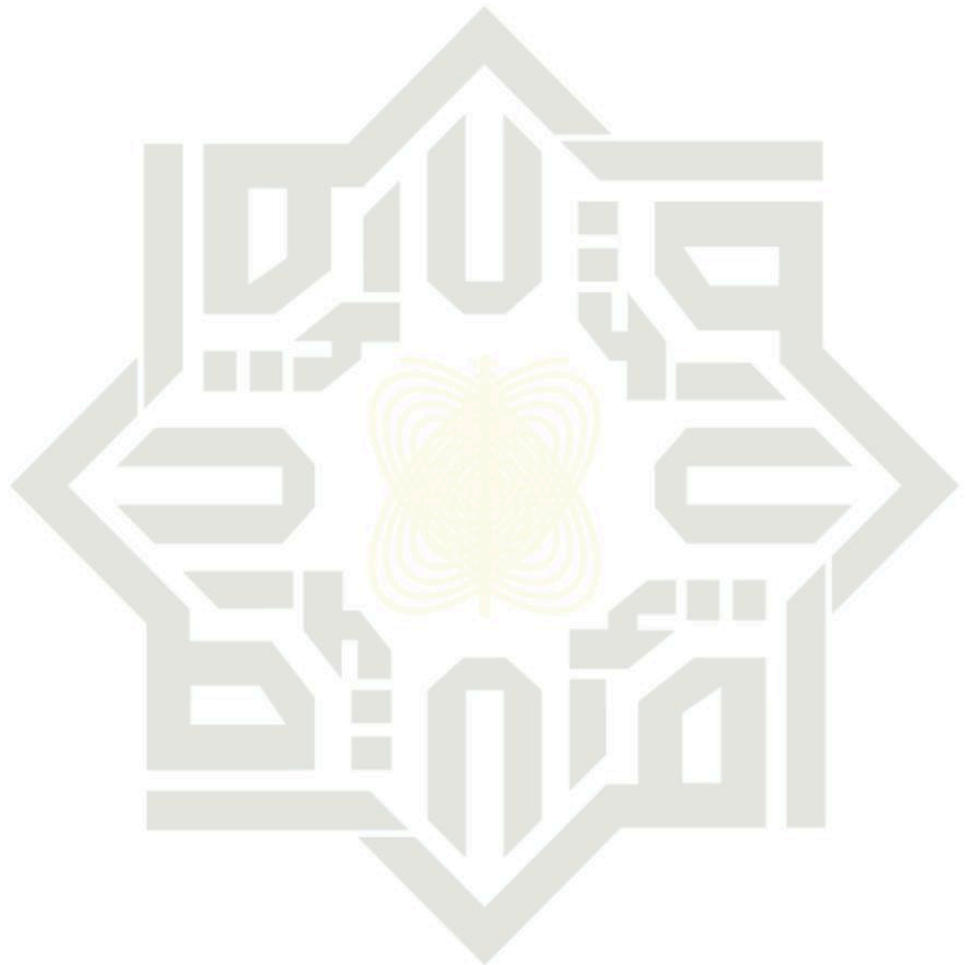
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 1(10), 1210–1219.

Wulandari, D. (2020). *Klasifikasi komentar pada google playstore dengan menggunakan metode modified k-nearest neighbor (mknn)* (Unpublished doctoral dissertation). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Zheng, X., Lei, Q., Yao, R., Gong, Y., dan Yin, Q. (2018). Image segmentation based on adaptive k-means algorithm. *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, 2018(1), 1–10.



UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN A

WAWANCARA DAN PENGAMBILAN DATA

**SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN
PENGAMBILAN DATA**

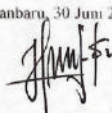
Yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Nunung Supiarti, S.Pd
 Instansi : SMA Negeri 06 Pekanbaru
 Jabatan : Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan
 Email : -

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa Mahasiswa yang beridentitas dibawah ini,

Nama : Ulya Ramadhani Z.
 Semester : Sepuluh (X)
 Jurusan : Sistem Informasi
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau

Benar telah melakukan pengambilan data siswa SMAN 06 Pekanbaru pada tahun ajaran 2018/2019 untuk kelengkapan topik penelitian yang sedang dilakukan oleh Mahasiswa tersebut yaitu yaitu Klasifikasi Penjurusan Siswa di SMA Negeri 06 Pekanbaru menggunakan Algoritma *Modified K-Nearest Neighbor*. Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 30 Juni 2020

 Nunung Supiarti, S.Pd

Gambar A.1. Surat Keterangan Pengambilan Data di Instansi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN WAWANCARA

Yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Nunung Supriati, S.Pd

Instansi : SMA Negeri 06 Pekanbaru

Jabatan : Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan

Email : -

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa Mahasiswa yang beridentitas dibawah ini,

Nama : Ulya Ramadhani Z.


Semester : Sepuluh (X)

Jurusan : Sistem Informasi

Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau

Benar telah melakukan wawancara pada tanggal 15 April 2020 tentang topik penelitian yang sedang dilakukan oleh Mahasiswa tersebut yaitu Klasifikasi Penjurusan Siswa di SMA Negeri 06 Pekanbaru menggunakan *Algoritma Modified K-Nearest Neighbor*. Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 28 Mei 2020
Yang diwawancarai,


Nunung Supriati, S.Pd

Gambar A.2. Surat Keterangan Melakukan Wawancara

DATA SET PENELITIAN

Tabel B.1.1. Dataset Penelitian

No	Nama	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS			
1	M-1	0.000	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	1.000	0.667	0.500	0.667	1.000	0.250	IPS
2	M-2	1.000	1.000	1.000	0.667	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS
3	M-3	0.500	0.667	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS
4	M-4	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
5	M-5	1.000	0.667	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS
6	M-6	0.500	0.333	1.000	1.000	0.667	1.000	0.500	0.333	1.000	1.000	0.000	0.250	IPS
7	M-7	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.750	IPS
8	M-8	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.667	1.000	0.250	IPS
9	M-9	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
10	M-10	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS
11	M-11	0.500	0.000	0.500	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
12	M-12	0.500	1.000	0.500	0.667	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	0.500	IPS
13	M-13	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.250	IPS
14	M-14	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
15	M-15	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska (Peta) Dataset Penelitian (Tabel lanjutan) B-15

No	Nama	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		UIS	Minat	IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS					
16	M-16	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.667	0.500	0.333	0.333	0.000	0.500	IPS
17	M-17	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.000	1.000	0.333	1.000	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS
18	M-18	1.000	0.333	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	1.000	0.250	IPS
19	M-19	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS
20	M-20	0.500	0.333	1.000	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS
21	M-21	0.500	0.667	0.500	0.333	0.667	1.000	1.000	0.333	1.000	0.667	0.667	0.000	0.250	IPS
22	M-22	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	0.500	0.667	0.500	0.333	0.333	1.000	0.750	IPS
23	M-23	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS
24	M-24	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.500	IPS
25	M-25	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	1.000	1.000	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS
26	M-26	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS
27	M-27	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS
28	M-28	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS
29	M-29	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS
30	M-30	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS
31	M-31	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.667	0.667	1.000	0.750	IPS
32	M-32	0.500	0.333	0.000	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS
33	M-33	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.500	0.333	1.000	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS
34	M-34	0.000	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.250	IPS



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau (Tabel lanjutan) Dataset Penelitian (Tabel lanjutan) B-15

No	Nama	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS			
35	M-35	0.500	0.333	0.500	0.667	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.000	1.000	0.500	IPS
36	M-36	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
37	M-37	1.000	0.333	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS
38	M-38	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
39	M-39	0.500	0.333	1.000	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.750	IPS
40	M-40	0.500	0.667	0.500	0.333	0.667	1.000	1.000	0.333	1.000	0.667	0.000	0.500	IPS
41	M-41	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	0.500	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
42	M-42	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
43	M-43	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
44	M-44	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	1.000	1.000	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS
45	M-45	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.333	1.000	0.500	IPS
46	M-46	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
47	M-47	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS
48	M-48	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.750	IPS
49	M-49	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS
50	M-50	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.667	1.000	0.250	IPS
51	M-51	0.500	0.333	0.000	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.750	IPS
52	M-52	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.500	0.333	1.000	0.333	1.000	0.500	IPS
53	M-53	0.000	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.750	IPS

© Hak cipta milik UIN Suska Riau (Tabel lanjutan) Dataset Penelitian (Tabel lanjutan) Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Nama	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		UIS	Minat	IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS				
54	M-54	0.500	0.333	0.500	0.667	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.000	1.000	1.000	0.250	IPS
55	M-55	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	1.000	0.750	IPS
56	M-56	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	1.000	0.500	IPS
57	M-57	0.500	0.333	1.000	0.667	0.667	1.000	1.000	0.667	1.000	0.333	1.000	1.000	0.500	IPS
58	M-58	0.500	0.333	1.000	0.667	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	1.000	0.500	IPS
59	M-59	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.667	1.000	1.000	0.250	IPS
60	M-60	1.000	1.000	1.000	1.000	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.250	IPS
61	M-61	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	1.000	0.500	IPS
62	M-62	0.500	0.667	0.500	0.667	0.333	0.667	0.500	0.333	0.000	0.667	1.000	1.000	0.500	IPS
63	M-63	1.000	0.667	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.667	0.000	0.000	0.500	IPS
64	M-64	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.667	1.000	1.000	0.250	IPS
65	M-65	1.000	0.333	0.500	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	0.000	0.000	0.250	IPS
66	M-66	0.500	0.000	0.500	0.333	0.667	1.000	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	1.000	0.750	IPS
67	M-67	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	1.000	0.000	1.000	1.000	0.250	IPS
68	M-68	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	1.000	0.250	IPS
69	M-69	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	1.000	0.250	IPS
70	M-70	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	1.000	0.250	IPS
71	M-71	1.000	0.333	0.500	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.333	1.000	1.000	0.500	IPS
72	M-72	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	1.000	0.500	IPS



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau (Tabel lanjutan) Dataset Penelitian (Tabel lanjutan) Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

No	Nama	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		UIS	Minat	IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS					
73	M-73	0.500	0.000	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.000	0.000	0.000	1.000	0.250	IPS
74	M-74	0.500	0.667	0.500	1.000	0.667	1.000	1.000	1.000	0.500	1.000	1.000	1.000	0.500	IPS
75	M-75	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	0.000	0.000	0.250	IPS
76	M-76	0.500	0.000	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.000	0.500	0.333	1.000	1.000	0.250	IPS
77	M-77	1.000	0.333	0.500	0.000	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.000	1.000	1.000	0.250	IPS
78	M-78	1.000	0.333	0.500	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	1.000	0.500	IPS
79	M-79	0.500	0.000	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.000	0.500	0.333	1.000	1.000	0.500	IPS
80	M-80	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	1.000	1.000	0.250	IPS
...
302	M-302	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.000	0.000	1.000	1.000	0.500	MIPA
303	M-303	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.000	0.500	MIPA
304	M-304	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.667	0.000	0.000	0.250	MIPA
305	M-305	0.000	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.500	0.667	0.000	0.667	0.000	0.000	0.250	MIPA
306	M-306	0.500	0.333	1.000	0.667	0.333	0.333	0.500	0.667	0.500	0.333	0.000	0.000	0.250	MIPA
307	M-307	0.500	0.333	0.500	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	1.000	0.333	0.000	0.000	0.250	MIPA
308	M-308	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.667	0.500	1.000	1.000	0.000	0.250	MIPA
309	M-309	0.500	1.000	1.000	1.000	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.250	MIPA
310	M-310	0.500	0.333	0.500	0.667	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.667	0.000	0.000	0.250	MIPA
311	M-311	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	1.000	0.333	0.000	0.000	0.500	MIPA



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau (Tabel lanjutan) Dataset Penelitian (Tabel lanjutan) UIN Suska Riau

No	Nama	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		UIS	Minat	IQ	Kelas
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS					
312	M-312	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.667	0.500	1.000	0.000	0.000	0.250	MIPA
313	M-313	0.500	0.000	0.500	0.333	0.333	0.000	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.000	0.250	MIPA
314	M-314	0.500	0.333	0.500	0.667	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.667	0.000	0.000	0.250	MIPA
315	M-315	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.250	MIPA
316	M-316	0.500	0.333	0.500	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	1.000	0.333	0.000	0.000	0.250	MIPA
317	M-317	0.500	0.000	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.000	0.333	0.000	0.000	0.250	MIPA
318	M-318	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	1.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.000	0.250	MIPA
319	M-319	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	1.000	0.500	0.667	1.000	0.667	1.000	1.000	0.500	MIPA
320	M-320	0.500	0.000	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	1.000	0.000	0.000	0.250	MIPA
321	M-321	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	1.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.000	0.500	MIPA

HASIL CLUSTERING DATA

Tabel C.1.1. Hasil Clustering Data *K-Means Clustering*

No	Nama Siswa	Kelas	Cluster	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ
				RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS		
1	M-1	IPS	cluster_1	0.000	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	1.000	0.667	0.500	0.667	1.000	0.250
2	M-2	IPS	cluster_1	1.000	1.000	1.000	0.667	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	0.667	1.000	0.500
3	M-3	IPS	cluster_1	0.500	0.667	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500
4	M-4	IPS	cluster_1	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250
5	M-5	IPS	cluster_1	1.000	0.667	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500
6	M-6	IPS	cluster_0	0.500	0.333	1.000	1.000	0.667	1.000	0.500	0.333	1.000	1.000	0.000	0.250
7	M-7	IPS	cluster_1	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.750
8	M-8	IPS	cluster_1	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.667	1.000	0.250
9	M-9	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250
10	M-10	IPS	cluster_1	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.500
11	M-11	IPS	cluster_1	0.500	0.000	0.500	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250
12	M-12	IPS	cluster_1	0.500	1.000	0.500	0.667	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	0.500
13	M-13	IPS	cluster_1	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.250
14	M-14	IPS	cluster_1	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250
15	M-15	IPS	cluster_1	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.667	1.000	0.500

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik Universitas of Sultan Syarif Kasim Riau

No	Nama Siswa	Kelas	Cluster	Bahasa Indonesia			Bahasa Inggris		Matematika			IPA			IPS			Minat		IQ
				RBIN	UBIN		RBI	UBI	RM	UM		RIA	UIA		RIS	UIS				
16	M-16	IPS	cluster_0	0.500	0.333		0.500	0.333	0.667	0.667		0.500	0.667		0.500	0.333		0.000	0.500	0.500
17	M-17	IPS	cluster_1	0.500	0.333		1.000	0.333	0.667	0.000		1.000	0.333		1.000	0.333		1.000	0.250	0.250
18	M-18	IPS	cluster_1	1.000	0.333		1.000	0.667	0.667	0.667		1.000	0.667		1.000	0.667		1.000	0.250	0.250
19	M-19	IPS	cluster_1	0.500	0.333		0.500	0.333	0.333	0.333		0.500	0.333		0.500	0.333		1.000	0.250	0.250
20	M-20	IPS	cluster_1	0.500	0.333		1.000	0.333	0.333	0.333		0.500	0.333		0.500	0.333		1.000	0.250	0.250
21	M-21	IPS	cluster_0	0.500	0.667		0.500	0.333	0.667	1.000		1.000	0.333		1.000	0.667		0.000	0.250	0.250
22	M-22	IPS	cluster_1	1.000	0.333		1.000	0.333	0.667	0.667		0.500	0.667		0.500	0.333		1.000	0.750	0.750
23	M-23	IPS	cluster_1	0.500	0.333		1.000	0.333	0.667	0.333		0.500	0.333		0.500	0.333		1.000	0.250	0.250
24	M-24	IPS	cluster_1	0.500	0.333		0.500	0.333	0.667	0.667		1.000	0.333		0.500	0.333		1.000	0.500	0.500
25	M-25	IPS	cluster_1	0.500	0.333		1.000	0.333	0.667	1.000		1.000	0.333		0.500	0.333		1.000	0.250	0.250
26	M-26	IPS	cluster_1	1.000	0.667		1.000	0.667	0.667	0.667		1.000	0.667		1.000	0.333		1.000	0.250	0.250
27	M-27	IPS	cluster_1	0.500	0.333		0.500	0.333	0.333	0.667		0.500	0.333		0.500	0.333		1.000	0.250	0.250
28	M-28	IPS	cluster_1	0.500	0.333		0.500	0.333	0.333	0.667		0.500	0.333		0.500	0.333		1.000	0.250	0.250
29	M-29	IPS	cluster_1	0.500	0.333		0.500	0.333	0.667	0.667		0.500	0.333		0.500	0.333		1.000	0.250	0.250
30	M-30	IPS	cluster_1	0.500	0.333		1.000	0.333	0.667	0.667		1.000	0.667		0.500	0.333		1.000	0.250	0.250
31	M-31	IPS	cluster_1	1.000	0.667		1.000	0.667	0.667	0.667		1.000	0.333		1.000	0.667		1.000	0.750	0.750
32	M-32	IPS	cluster_1	0.500	0.333		0.000	0.000	0.333	0.333		0.500	0.333		0.500	0.333		1.000	0.250	0.250
33	M-33	IPS	cluster_1	0.500	0.333		0.500	0.333	0.333	1.000		0.500	0.333		1.000	0.333		1.000	0.250	0.250
34	M-34	IPS	cluster_1	0.000	0.333		0.500	0.333	0.333	0.667		0.500	0.333		0.500	0.333		1.000	0.250	0.250



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik Universitas of Sultan Syarif Kasim Riau

No	Nama Siswa	Kelas	Cluster	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ
				RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS		
35	M-35	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.667	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.000	1.000	0.500
36	M-36	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250
37	M-37	IPS	cluster_1	1.000	0.333	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.500
38	M-38	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250
39	M-39	IPS	cluster_1	0.500	0.333	1.000	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.750
40	M-40	IPS	cluster_0	0.500	0.667	0.500	0.333	0.667	1.000	1.000	0.333	1.000	0.667	0.000	0.500
41	M-41	IPS	cluster_1	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	0.500	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250
42	M-42	IPS	cluster_1	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250
43	M-43	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250
44	M-44	IPS	cluster_1	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	1.000	1.000	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500
45	M-45	IPS	cluster_1	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.333	1.000	0.500
46	M-46	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250
47	M-47	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250
48	M-48	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.750
49	M-49	IPS	cluster_1	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.500
50	M-50	IPS	cluster_1	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.667	1.000	0.250
51	M-51	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.000	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.750
52	M-52	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.500	0.333	1.000	0.333	1.000	0.500
53	M-53	IPS	cluster_1	0.000	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.750

© Hak cipta milik Universitas of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Nama Siswa	Kelas	Cluster	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika			IPA			IPS		Minat	IQ
				RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS				
54	M-54	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.667	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.500	0.000	1.000	0.250
55	M-55	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.750
56	M-56	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	0.500
57	M-57	IPS	cluster_1	0.500	0.333	1.000	0.667	0.667	1.000	1.000	0.667	1.000	0.667	1.000	0.333	1.000	0.500
58	M-58	IPS	cluster_1	0.500	0.333	1.000	0.667	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	0.500
59	M-59	IPS	cluster_1	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	1.000	0.667	1.000	0.250
60	M-60	IPS	cluster_1	1.000	1.000	1.000	1.000	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.250
61	M-61	IPS	cluster_1	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500
62	M-62	IPS	cluster_1	0.500	0.667	0.500	0.667	0.333	0.667	0.500	0.333	0.000	0.333	0.000	0.667	1.000	0.500
63	M-63	IPS	cluster_0	1.000	0.667	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	1.000	0.667	0.000	0.500
64	M-64	IPS	cluster_1	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	0.250
65	M-65	IPS	cluster_0	1.000	0.333	0.500	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250
66	M-66	IPS	cluster_1	0.500	0.000	0.500	0.333	0.667	1.000	0.500	0.333	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	0.750
67	M-67	IPS	cluster_1	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	1.000	0.333	1.000	0.000	1.000	0.250
68	M-68	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250
69	M-69	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250
70	M-70	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250
71	M-71	IPS	cluster_1	1.000	0.333	0.500	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500
72	M-72	IPS	cluster_1	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	0.500



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik Universitas of Sultan Syarif Kasim Riau

Hasil Clustering Data K-Means Clustering (Tabel 1)

No	Nama Siswa	Kelas	Cluster	Bahasa Indonesia			Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		UIS		Minat	IQ
				RBIN	UBIN		RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS					
73	M-73	IPS	cluster_1	0.500	0.000		0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.250
74	M-74	IPS	cluster_1	0.500	0.667		0.500	1.000	0.667	1.000	1.000	1.000	0.500	1.000	1.000	1.000	1.000	0.500
75	M-75	IPS	cluster_0	1.000	0.667		1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	0.000	0.333	0.000	0.250
76	M-76	IPS	cluster_1	0.500	0.000		0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.000	0.500	0.000	0.333	1.000	1.000	0.250
77	M-77	IPS	cluster_1	1.000	0.333		0.500	0.000	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.000	0.000	1.000	1.000	0.250
78	M-78	IPS	cluster_1	1.000	0.333		0.500	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	0.000	1.000	1.000	0.500
79	M-79	IPS	cluster_1	0.500	0.000		0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.000	0.500	0.000	0.333	1.000	1.000	0.500
80	M-80	IPS	cluster_1	1.000	0.667		1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	0.000	0.333	1.000	0.250
...
302	M-302	MIPA	cluster_1	0.500	0.333		0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	0.500
303	M-303	MIPA	cluster_0	1.000	0.333		1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.333	0.000	0.500
304	M-304	MIPA	cluster_0	0.500	0.333		0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.667	0.000	0.667	0.000	0.250
305	M-305	MIPA	cluster_0	0.000	0.333		0.500	0.333	0.333	1.000	0.500	0.667	0.000	0.000	0.667	0.000	0.000	0.250
306	M-306	MIPA	cluster_0	0.500	0.333		1.000	0.667	0.333	0.333	0.500	0.667	0.500	0.333	0.000	0.333	0.000	0.250
307	M-307	MIPA	cluster_0	0.500	0.333		0.500	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	1.000	0.333	0.000	0.333	0.000	0.250
308	M-308	MIPA	cluster_0	0.500	0.333		0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.667	0.500	0.333	1.000	1.000	0.000	0.250
309	M-309	MIPA	cluster_0	0.500	1.000		1.000	1.000	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.250
310	M-310	MIPA	cluster_0	0.500	0.333		0.500	0.667	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.667	0.000	0.667	0.000	0.250
311	M-311	MIPA	cluster_0	1.000	0.333		0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	1.000	0.333	0.000	0.333	0.000	0.500



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik Universitas of Sultan Syarif Kasim Riau

Hasil Clustering Data K-Means Clustering

Table 1. Hasil Clustering Data K-Means Clustering

No	Nama Siswa	Kelas	Cluster	Bahasa Indonesia			Bahasa Inggris			Matematika			IPA			IPS			Minat	IQ
				RBIN	UBIN		RBI	UBI		RM	UM		RIA	UIA		RIS	UIS			
312	M-312	MIPA	cluster_0	0.500	0.333		0.500	0.333		0.333	0.333		0.500	0.667		0.500	1.000		0.000	0.250
313	M-313	MIPA	cluster_0	0.500	0.000		0.500	0.333		0.333	0.000		0.500	0.333		0.500	0.333		0.000	0.250
314	M-314	MIPA	cluster_0	0.500	0.333		0.500	0.667		0.333	0.333		0.500	0.333		0.500	0.667		0.000	0.250
315	M-315	MIPA	cluster_0	0.500	0.333		0.500	0.333		0.667	0.333		0.500	0.000		0.500	0.000		0.000	0.250
316	M-316	MIPA	cluster_0	0.500	0.333		0.500	0.000		0.333	0.333		0.500	0.333		1.000	0.333		0.000	0.250
317	M-317	MIPA	cluster_0	0.500	0.000		0.500	0.333		0.333	0.667		0.500	0.333		0.000	0.333		0.000	0.250
318	M-318	MIPA	cluster_0	0.500	0.333		0.500	0.333		0.333	0.333		1.000	0.333		0.500	0.333		0.000	0.250
319	M-319	MIPA	cluster_1	0.500	0.333		1.000	0.333		0.667	1.000		0.500	0.667		1.000	0.667		1.000	0.500
320	M-320	MIPA	cluster_0	0.500	0.000		0.500	0.333		0.667	0.333		0.500	0.333		0.500	1.000		0.000	0.250
321	M-321	MIPA	cluster_0	0.500	0.333		0.500	0.333		0.333	0.333		1.000	0.333		0.500	0.333		0.000	0.500

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hasil Klasifikasi MKNN

Tabel D.1. Hasil Klasifikasi MKNN

No	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas Aktual	Kelas MKNN
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS				
1	M-107	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS	IPS
2	M-108	0.500	0.000	0.000	0.000	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.250	IPS	IPS
3	M-109	0.500	0.667	0.500	0.667	0.667	0.667	0.500	0.667	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS	IPS
4	M-111	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
5	M-113	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	1.000	0.750	IPS	IPS
6	M-114	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	1.000	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
7	M-115	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
8	M-117	1.000	0.333	0.500	0.667	0.333	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
9	M-118	0.500	0.667	0.500	0.667	0.333	0.667	1.000	0.667	0.500	0.667	1.000	0.250	IPS	IPS
10	M-120	0.500	0.333	1.000	0.667	0.667	0.333	0.500	0.333	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS	IPS
11	M-121	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.000	0.500	0.000	1.000	0.500	IPS	IPS
12	M-122	0.500	0.667	1.000	0.667	0.333	0.667	0.500	0.333	1.000	0.333	1.000	0.750	IPS	IPS
13	M-125	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
14	M-127	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	1.000	IPS	IPS
15	M-128	0.500	0.000	0.000	0.000	0.333	0.333	0.000	0.333	0.500	0.000	1.000	0.250	IPS	IPS



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau **Table 1. Hasil Klasifikasi MKNN (Tabel Lanjutan 1)**

No	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas Aktual	Kelas MKNN
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS				
16	M-130	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS	IPS
17	M-131	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
18	M-132	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS	IPS
19	M-133	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS	IPS
20	M-134	0.500	0.333	0.500	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
21	M-135	0.500	0.667	0.500	0.667	0.333	0.667	0.500	0.667	0.500	0.667	1.000	0.250	IPS	IPS
22	M-136	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.000	0.500	0.333	0.000	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
23	M-137	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
24	M-138	0.500	0.000	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.667	0.500	0.667	1.000	0.500	IPS	IPS
25	M-139	0.500	0.000	1.000	0.333	0.333	0.333	1.000	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
26	M-140	0.500	0.333	0.500	0.667	0.667	0.333	0.500	0.333	1.000	0.333	1.000	0.250	IPS	IPS
27	M-141	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500	IPS	IPS
28	M-142	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.667	1.000	0.500	IPS	IPS
29	M-171	0.500	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250	MIPA	IPS
30	M-172	0.500	0.000	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	0.250	MIPA	IPS
31	M-173	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.333	1.000	0.667	1.000	0.333	1.000	0.500	MIPA	IPS
32	M-206	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	1.000	0.333	1.000	0.500	MIPA	IPS
33	M-210	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.500	MIPA	IPS
34	M-216	0.500	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	0.750	MIPA	IPS



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 Tabel 4.1 Hasil Klasifikasi MKNN (Tabel Lanjutan 4.1)

No	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas Aktual	Kelas MKNN
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS				
35	M-227	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	1.000	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	MIPA	IPS
36	M-261	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
37	M-262	0.500	0.000	0.000	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
38	M-263	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.333	1.000	0.667	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
39	M-264	0.500	0.333	0.000	0.000	0.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
40	M-265	0.500	0.667	0.500	0.667	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.000	0.000	0.250	MIPA	MIPA
41	M-266	1.000	0.333	1.000	0.667	0.333	0.333	0.500	0.333	1.000	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
42	M-267	0.500	0.000	0.000	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.000	0.000	0.250	MIPA	MIPA
43	M-268	0.500	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	1.000	0.667	0.500	0.333	1.000	0.250	MIPA	IPS
44	M-269	0.500	0.000	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.667	1.000	0.250	MIPA	IPS
45	M-270	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	0.333	1.000	0.667	1.000	0.333	1.000	0.500	MIPA	IPS
46	M-271	0.500	0.333	0.500	0.667	0.333	0.667	0.500	0.667	0.500	0.667	0.000	0.250	MIPA	MIPA
47	M-272	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
48	M-273	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.000	0.500	0.667	0.000	0.250	MIPA	MIPA
49	M-274	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
50	M-275	0.500	0.667	1.000	0.667	0.667	1.000	1.000	0.333	1.000	0.667	0.000	0.500	MIPA	IPS
51	M-276	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
52	M-277	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
53	M-278	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	0.667	0.500	0.667	1.000	0.667	0.000	0.500	MIPA	IPS



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau **Hasil Klasifikasi MKNN (Tabel Lanjutan 2)**

No	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas Aktual	Kelas MKNN
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS				
54	M-279	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
55	M-280	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
56	M-281	1.000	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
57	M-282	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.000	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
58	M-283	0.500	0.000	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
59	M-284	1.000	0.667	0.500	0.667	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.667	0.000	0.250	MIPA	MIPA
60	M-285	1.000	0.667	1.000	0.667	0.667	1.000	0.500	0.667	0.500	0.667	0.000	0.500	MIPA	MIPA
61	M-286	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	0.500	1.000	1.000	0.667	0.000	0.250	MIPA	MIPA
62	M-287	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.333	1.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
63	M-288	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	1.000	0.667	0.000	0.250	MIPA	MIPA
64	M-289	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	0.500	1.000	1.000	0.667	0.000	0.250	MIPA	MIPA
65	M-290	0.500	0.333	1.000	0.667	0.333	0.667	0.500	0.667	0.500	0.667	0.000	0.250	MIPA	MIPA
66	M-291	0.500	0.333	0.500	0.667	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	1.000	0.250	MIPA	IPS
67	M-292	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
68	M-293	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
69	M-294	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
70	M-295	1.000	0.667	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	1.000	0.333	0.000	0.500	MIPA	IPS
71	M-296	0.500	0.000	0.000	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.000	0.000	0.250	MIPA	MIPA
72	M-297	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	1.000	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
Table 1. Hasil Klasifikasi MKNN (Tabel Lanjutan 1)

No	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas Aktual	Kelas MKNN
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS				
73	M-298	0.500	0.000	0.500	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
74	M-299	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	1.000	0.333	0.000	0.500	MIPA	MIPA
75	M-300	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.250	MIPA	MIPA
76	M-301	0.500	0.333	0.500	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
77	M-302	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.000	0.000	1.000	0.500	MIPA	IPS
78	M-303	1.000	0.333	1.000	0.333	0.667	0.667	1.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.500	MIPA	MIPA
79	M-304	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	0.500	0.667	0.000	0.250	MIPA	MIPA
80	M-305	0.000	0.333	0.500	0.333	0.333	1.000	0.500	0.667	0.000	0.667	0.000	0.250	MIPA	MIPA
81	M-306	0.500	0.333	1.000	0.667	0.333	0.333	0.500	0.667	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
82	M-307	0.500	0.333	0.500	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	1.000	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
83	M-308	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.667	0.500	1.000	0.000	0.250	MIPA	MIPA
84	M-309	0.500	1.000	1.000	1.000	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.250	MIPA	IPS
85	M-310	0.500	0.333	0.500	0.667	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.667	0.000	0.250	MIPA	MIPA
86	M-311	1.000	0.333	0.500	0.333	0.667	0.667	0.500	0.333	1.000	0.333	0.000	0.500	MIPA	MIPA
87	M-312	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	0.500	0.667	0.500	1.000	0.000	0.250	MIPA	MIPA
88	M-313	0.500	0.000	0.500	0.333	0.333	0.000	0.500	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
89	M-314	0.500	0.333	0.500	0.667	0.333	0.333	0.500	0.333	0.500	0.667	0.000	0.250	MIPA	MIPA
90	M-315	0.500	0.333	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.000	0.500	0.000	0.000	0.250	MIPA	MIPA
91	M-316	0.500	0.333	0.500	0.000	0.333	0.333	0.500	0.333	1.000	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau **Table 1. Hasil Klasifikasi MKNN (Tabel Lanjutan 5)**

No	Nama Siswa	Bahasa Indonesia		Bahasa Inggris		Matematika		IPA		IPS		Minat	IQ	Kelas Aktual	Kelas MKNN
		RBIN	UBIN	RBI	UBI	RM	UM	RIA	UIA	RIS	UIS				
92	M-317	0.500	0.000	0.500	0.333	0.333	0.667	0.500	0.333	0.000	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
93	M-318	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	1.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.250	MIPA	MIPA
94	M-319	0.500	0.333	1.000	0.333	0.667	1.000	0.500	0.667	1.000	0.667	1.000	0.500	MIPA	IPS
95	M-320	0.500	0.000	0.500	0.333	0.667	0.333	0.500	0.333	0.500	1.000	0.000	0.250	MIPA	MIPA
96	M-321	0.500	0.333	0.500	0.333	0.333	0.333	1.000	0.333	0.500	0.333	0.000	0.500	MIPA	MIPA

LAMPIRAN E

DOKUMENTASI WAWANCARA DAN PENGAMBILAN DATA

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar E.1. Dokumentasi Wawancara di SMAN 6 Pekanbaru

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR NILAI RATA-RATA RAPORT DAN SHUN

PESERTA DIDIK BARU : MD Riky Aldar

Asal Sekolah : SMAN 6 PEKANBARU

NO	MATA PELAJARAN	NILAI RAPORT				JML	RERATA RAPORT	NILAI UN / SHUN
		SMT 2	SMT 3	SMT 4	SMT 5			
1	Bahasa Indonesia	82	83	85	85	333	83.25	84
2	Bahasa Inggris	82	86	87	82	337	84.25	82
3	Matematika	80	82	82	82	324	81.5	45
4	Ilmu Pengetahuan Alam	82	82	82	82	328	82	61.5
5	Ilmu Pengetahuan Sosial	82	61	82	86	311	77.75	85
Rata - rata Kumulatif						1.643	410.75	383.5

Pekanbaru, Juli 2019

Pendaftar : [Signature]

Pilihan *) Peminatan Jika Diterima

1. Peminatan MIPA
2. Peminatan IPS

Silahkan Diisi dengan mempertimbangkan data rapor di atas

Pilihan *) Pertama Peminatan No 1

Kedua Peminatan No 2

Gambar E.2. Dokumentasi Pengambilan Data di SMAN 6 Pekanbaru

DAFTAR NILAI RATA-RATA RAPORT DAN SHUN

PEMERITA CALON PESERTA DIDIK BARU : IMELDA TRIANA SITUMEANG.

Asal Sekolah : SMP.N. 11 PEKANBARU.

NO	MATA PELAJARAN	NILAI RAPORT				JML	RERATA RAPORT	NILAI UN / SHUN
		SMT 2	SMT 3	SMT 4	SMT 5			
1	Bahasa Indonesia	85	82	83	92	342	85.5	89
2	Bahasa Inggris	85	79	89	87	340	85	90
3	Matematika	83	78	78	90	329	82.25	81
4	Ilmu Pengetahuan Alam	87	92	90	84	353	88.25	93
5	Ilmu Pengetahuan Sosial	85	93	84	93	365	91.25	92
Rata - rata Kumulatif								

Pekanbaru, 01. Juli 2019

Pendaftar : [Signature]

Pilihan *) Peminatan Jika Diterima

1. Peminatan MIPA
2. Peminatan IPS

Silahkan Diisi dengan mempertimbangkan data rapor di atas

Pilihan *) Pertama Peminatan No 1

Kedua Peminatan No 1

guntine disini

Gambar E.3. Dokumentasi Pengambilan Data di SMAN 6 Pekanbaru

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HASIL REKAPITULASI
ASSESSMENT PEMETAAN SISWA BARU KELAS X 2019-2020
SMAN 6 PEKANBARU

Ruang 5

No	Nama	Jenis Kelamin	Tgl Lahir	IQ	Jurusan
1	ADITYA SYAHPUTRA	L	6-Sep-04	84	IPS
2	ADISTY FRERI L.	P	16-Dec-04	99	IPA
3	SURYO LITOMO	L	31-Mar-01	77	IPS
4	SOFYAN	L	21-Sep-03	96	IPS
5	ALIVIA PUTRI RAMADHAN	P	15-Oct-04	99	IPA
6	THEOGIVANNY	P	1-Oct-04	104	IPA
7	SARAH ALSRI TIA MARIETHA T.	P	10-Mar-05	103	IPA
8	DUTA PRADANA TANG	L	5-Jul-03	72	IPS
9	AYESHA ZAKIYA SAMMYD	P	12-Dec-05	82	IPS
10	DIMAS WIRABIMA	L	5-Oct-04	99	IPA
11	KEISYA ARGADITA M.	P	21-Dec-03	87	IPS
12	FEBY ERIKAWATI	P	5-Nov-04	94	IPS
13	RYANSYAH HASYIM D.S	L	5-Jan-03	90	IPS
14	GRACIA PUTRI THOMAS	P	16-Nov-04	99	IPA
15	IMAM WAHYUDIN P.	L	11-Dec-02	90	IPS
16	DIVA NURKHOLISA	P	28-Sep-04	89	IPS
17	CHERYN KANIA	P	24-Apr-04	94	IPS
18	IVAN MULDIYANTO	L	30-Nov-01	89	IPS
19	WAHID SALIM	L	16-Jun-04	99	IPA
20	ATTA SYAHPUTRA	L	24-May-03	87	IPS
21	M. SAH RAHUL	L	9-Jan-02	68	IPS
22	AUDI LIYANA	P	20-Oct-03	101	IPA
23	ATHA MUHAMMAD	L	7-Feb-04	104	IPA
24	NAOMY OKTAVIA SILABAN	P	28-Oct-04	99	IPA
25	MUTHIA SHAHIDA	P	4-Feb-04	94	IPS
26	MUHAMMAD IQBAL	L	30-Aug-03	87	IPS
27	M. IKHSAN	L	22-May-04	99	IPA
28	MUHAMMAD SHOLEH	L	14-Sep-02	90	IPA
29	ADYATMA MELGIDE	L	25-Apr-04	104	IPA
30	SOFIA QORY	P	3-Sep-03	96	IPS
31	FAJRIN PUTRA MUSAF	L	20-Feb-03	91	IPS
32	SANDY PRATAMA	L	3-Jan-04	87	IPS
33	SALMA CHIARA PUTRI	P	22-Jun-04	99	IPA
34	YOEL TANTO	L	16-Mar-04	94	IPS
35	ADITYA ZAINAL	L	3-Nov-04	89	IPS

Jumlah siswa disarankan ikut kelas:	IPS	=	21
Jumlah siswa disarankan ikut kelas:	IPA	=	14
Jumlah siswa diprediksi "Lambat Belajar"		=	3
Jumlah siswa disarankan ikut "Olimpiade"		=	0

Gambar E.4. Dokumentasi Pengambilan Data di SMAN 6 Pekanbaru

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Ulya Ramadhani Z lahir di Pekanbaru, pada tanggal 15 Januari 1998 dari (Alm) ayah H. Zulkarnain, S.Ag. dan Ibu Rosida, S.Ag. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Pengalaman pendidikan yang dilalui oleh penulis dimulai dari SD 2005-2010 di SD 009 Bukit Raya, Pekanbaru dan dilanjutkan di SMPN 11 Pekanbaru tahun 2010-2013. Seamatnya dari SMP, penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 6 Pekanbaru pada tahun ajaran 2013-2016 dengan mengambil konsentrasi program Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). dan saat ini sedang bekerja THL di Badan Pendapatan Daerah Kota Pekanbaru.

Kemudian melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi pada tahun 2016 di program studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama menjalani masa studi di UIN Suska Riau, penulis aktif dan mengikuti semua kegiatan baik riset maupun non riset dalam organisasi *Puzzle Research Data Techonology* dari tahun 2018 sampai sekarang.

Selama masa *study*, penulis sudah menghasilkan 1 publikasi ilmiah, salah satunya publikasi terindeks Scopus dengan judul "*Data Sharing Technique Modeling for Naive Bayes Classifier for Eligibility Classification of Recipient Students in the Smart Indonesia Program*". Selain itu penulis aktif mengikuti kegiatan sosial, *workshop* dan seminar. Penulis juga pernah melaksanakan Kerja Praktek di SMAN 6 Pekanbaru dengan mengambil topik *RSI* dan mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bandar Sungai, Kecamatan Sabak Auh, Kabupaten Siak.

Untuk menjalin komunikasi dengan penulis diluar maupun di dalam kampus dapat menghubungi kontak melalui *e-mail*: ulyaramadhani98@gmail.com.